TITRES

ET

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DU

DOCTEUR ALBERT VAUDREMER

MAÎTRE DE CONFÉRENCES A L'ÉCOLE PRATIQUE
DES HAUTES-ÉTUDES

PARIS
IMPRIMERIE LAHURE
9, RUE DE FLEURUS, 9

1930

TITRES DU DOCTEUR VAUDREMER

VAUDREMER (Albert), né à Paris, le 22 mars 1866.

TITRES CIVILS

Docteur en Médecine.
Maître de Conférences à l'École Pratique des Hautes-Études.
Médecin-Chef de l'Œuvre antituberculeuse de Charonne.
Chargé de la Consultation des Infections Tuberculeuses Chirurgicales à la Clinique de la Faculté à la Salpêtrière. (Service du Professeur Gosset.)
Ancien Secrétaire général fondateur des Asiles Agricoles contre la Tuberculose.
Lauréat de l'Institut.
Lauréat de l'Académie de Médecine.
Lauréat de l'Assistance Publique.
Membre du Comité Supérieur d'Hygiène de la marine Marchande et des Ports.
Membre de la Société de la Tuberculose.
Membre de la Société d'Anatomie comparée.
Membre de la Société Anatomique de Paris.
Membre de la Société de Médecine Publique.

TITRES MILITAIRES

Médecin-Colonel Honoraire.
Ancien Médecin-Chef d'Ambulance.
Directeur de Laboratoire d'Armée.
Attaché à la Mission Militaire Franco-Serbe.
Président de la Commission Internationale d'Hygiène de Corfou.
Médecin-Chef d'Hôpital d'évacuation de l'Armée d'Orient.
Attaché à la Mission Militaire Franco-Hellénique.
Directeur des Services Épidémiologiques d'Épire, de Mitylène et de Smyrne.
Officier de la Légion d'honneur.
Croix de Guerre.

TRAVAUX DU DOCTEUR VAUDREMER

TUBERCULOSE

Livres, Communications et Articles.

Louis Martin et A. Vaudremer. — **Études sur la pathogénie de la méningite tuberculeuee** (*C. R. Soc. de Biologie*, p. 1067, 1896).

Louis Martin et A. Vaudremer. — **Études sur la pathogénie de la méningite tuberculeuse** (*C. R. Soc. de Biologie*, 19 nov. 1898).

Louis Martin et A. Vaudremer. — *Communication à la Société de Biologie*, 1er mars et 19 novembre 1898).

Louis Martin et A. Vaudremer. — **Études sur la tuberculose péritonéale du cobaye** (*Congrès International de Médecine, Section de Bactériologie*, Paris, 1900, p. 69).

Louis Martin et Vaudremer. — **Méningite tuberculeuse expérimentale** (*Communication à la Société de Biologie*, 1er octobre 1906, t. LXI, p. 258).

Louis Martin et Vaudremer. — **Société d'études scientifiqnes sur la tuberculoee** (11 mars 1909).

Vaudremer. — **Action des microbes sur la tuberculine** (*Annales de l'Institut Pasteur*, 25 mai 1910, t. XXIV, n° 3, p. 189).

Vaudremer. — (*Société de Biologie*, 1912, p. 504).

Vaudremer. — (*Société de Biologie*, 1913, p. 278 et 752).

Vaudremer. — **Un bacille tuberculeux humain, un bacille tuberculeux bovin, acido-résistante facultatifs** (*Soc. de Biologie*, 5 février 1921).

Vaudremer. — **Bactériothérapie et acido-résistance** (*La Médecine*, Mai 1921),

VAUDREMER. — **Tuberculine et milieux de culture du bacille tuberculeux** (*Soc. de Biologie*, 30 avril 1921).

VAUDREMER — (*Société de Biologie*, Décembre 1921, p. 1055).

VAUDREMER. — **Le pléomorphisme du bacille tuberculeux** (*La Médecine*, Mai 1922).

GESSARD et VAUDREMER. — **Divers modes de culture du bacille tuberculeux** (*Soc. de Biologie*, 4 novembre 1922).

VAUDREMER. — **Le bacille de la tuberculose. Sclérothrix Kochii** (*Soc. de Biologie*, Juin 1923).

VAUDREMER. — Congrès de Médecine de Bordeaux (Septembre 1923).

HAUDUROY et VAUDREMER. — **Recherches sur les formes filtrables du bacille tuberculeux** (*Soc. de Biologie*, 22 décembre 1923).

VAUDREMER. — **Le bacille de la tuberculose Sclérothrix Kochii** (*Paris Médical*, n° 1, 1924).

VAUDREMER. — **Les formes filtrantes du bacille tuberculeux** (*Revue de la Tuberculose*, 1924, n° 2, p. 221).

VAUDREMER. — **Les formes filtrantes du bacille tuberculeux** (*Bulletin de la Société des Médecins des Dispensaires antituberculeux de l'Office public d'Hygiène sociale*, 1924, n° 2).

GESSARD et VAUDREMER. — **Recherches sur la culture du bacille tuberculeux** (*Soc. de Biologie*, 22 mars 1924).

DURAND et VAUDREMER. — **Retour au type classique du bacille tuberculeux filtré après passage par le péritoine du cobaye** (*Soc. de Biologie*, 5 avril 1924).

VAUDREMER et MONDET. — **Essai de vaccination antituberculeuse du cobaye** (*Soc. de Biologie*, 28 février 1925).

VAUDREMER. — **C. R. IVe Conférence de l'Union Internationale contre la tuberculose** (p. 96, Lausanne, 1924).

VAUDREMER. — **Essais bactériothérapiques dans les tuberculoses chirurgicales** (*Presse Médicale*, Octobre 1924).

VAUDREMER. — **Cultures de bacilles tuberculeux en vingt-quatre heures sur gélose** (*Soc. de Biologie*, 26 janvier 1926, t. XCIV, p. 120).

VAUDREMER. — **Survie des cobayes vaccinés depuis un an contre la tuberculose** (*Soc. de Biologie*, 20 février 1926, t. XCIV, p. 425).

VAUDREMER et PAULIN. — **Un an d'essais bactériothérapiques dans les tuberculoses chirurgicales** (Prof. Gosset, *Travaux de la Clinique chirurgicale de la Faculté à la Salpêtrière*, 1926).

VAUDREMER. — **Le bacille tuberculeux, études bactériologiques cliniques et thérapeutiques** (*Presses Universitaires*, Paris, 1925, 1 volume).

VAUDREMER. — **Le développement du bacille tuberculeux** (*Annales d'Anatomie pathologique*, n° 9, 1926).

VAUDREMER. — **Communication à l'Académie de Médecine sur le développement du bacille tuberculeux** (Juin 1926).

VAUDREMER, PUTHOMME et PAULIN. — **Nouvelles recherches sur le développement du bacille tuberculeux. Applications thérapeutiques** (*Académie de Médecine*, 15 février 1927).

VAUDREMER. — **Réflexions sur la filtration des bactéries** (*Revue de Pathologie comparée et d'hygiène générale*, n° 425, 20 avril 1927).

VAUDREMER. — **Découverte de la filtrabilité du bacille de la tuberculose. Ses conséquences en microbiologie générale** (*VIe Conférence contre la tuberculose*, Rome 1926).

VAUDREMER. — **La bactériothérapie des tuberculoses chirurgicales.** Leçon aux journées médicales de Paris (publiée par la *Revue Médicale française*, Novembre 1929).

VAUDREMER. — **Le développement du bacille tuberculeux. Bactériothérapie humaine et vaccination animale** (*Congrès français de Médecine*, Montpellier, Octobre 1929).

VAUDREMER. — **Deux conférences à la Faculté de Médecine de Gand, sur le développement du B.-K. et ses conséquences** (Avril 1928-1930.)

VAUDREMER. — **Arrêt du développement de la tuberculose expérimentale des Bovidés par le bacille de Vallée cultivé sur gélose** (*Académie de Médecine*, 10 juin 1930.)

VAUDREMER. — **Étude biologique du bacille tuberculeux. Les Formes filtrantes.** (Conférence faite à Hambourg en août 1930.)

SOCIOLOGIE

Vaudremer. — **Les Colonies agricoles pour tuberculeux.** (*La lutte antituberculeuse*, n° 1, 1900.)

Vaudremer. — **Les Colonies agricolee contre la tuberculose.** (*Congrès de Londres*, 1902).

Vaudremer. — **Les Coloniee agricoles contre la tuberculose.** (*Congrès de Bruxelles*, 1905).

Vaudremer. — **Les Colonies agricoles dans la tuberculose** (1908).

Vaudremer. — **Rapport sur les mesures à prendre contre la tuberculose, dans le département de la Seine.** (*Commission Municipale de Paris contre la Tuberculose*, 1915.)

Vaudremer. — **Le travail des tuberculeux et les Coloniee agricoles.** (*Conférence Internationale contre la tuberculose*, Bruxelles, 1922.)

Vaudremer. — **Etudes sur lee Hopitaux de Londree** (1908.)

Vaudremer. — **La tuberculose. Maladie Sociale.** (*Traité d'Hygiène de Brouardel et Mosny*. Baillière, 1 volume, 1929.)

TRAVAUX MILITAIRES (monographies)

Vaudremer. — **Conférence sur le typhus exantbématique.** (Janina. Epire. 28 février 1918)

Vaudremer. — **La marche du typhus exanthématique en Europe et en Asie Mineure.** (*Paris-Médical*, 28 février 1920.)

Vaudremer. — **Le typhus exantbématique en Orient** (1916-1919). (*Annales d'hygiène* 1920.)

Vaudremer. — **Prophylaxie du choléra et du typhus en Orient.** (1921, Baillière. Prix Vernois.)

Vaudremer. — **Fonctionnement du Service de Santé dane un corps expéditionnaire.** (Charles Lavauzelle et Cie, 124, Boulevard Saint-Germain, Paris.)

DIVERS (monographies, communications et articles).

VAUDREMER. — **Des méningites suppurées, non tuberculeuses** (1893).

VAUDREMER (en collaboration avec MM. Louis Martin et Petit. — **Culture du Spirochète ictéro-hémorragique.** (*Soc. de Biologie*, 1916, janvier 1917)

VAUDREMER. — **Pasteur. Ses premières découvertes. Le couronnement de l'œuvre.** (*République Française*, Novembre 1922.)

TUBERCULOSE

LE CYCLE ÉVOLUTIF DU BACILLE TUBERCULEUX
SES DIFFÉRENTS STADES; LES GERMES FILTRANTS

AVANT-PROPOS

Nos travaux sur la Tuberculose, dont nous venons de donner les références bibliographiques, ont été commencés en 1892 ; interrompus en 1914, repris en 1929. ils nous ont montré que le bacille tuberculeux se développait en suivant un cycle évolutif.

C'est ce cycle évolutif que nous allons étudier dans les pages qui vont suivre. Mais, auparavant, nous passerons rapidement en revue la doctrine classique depuis Robert Koch jusqu'à nos jours.

Doctrine classique. — A l'époque où nous commençâmes nos recherches, la doctrine classique était celle que Robert Koch avait établie, en 1882, au cours de sa communication à la Société Physiologique de Berlin. Ce fut, en effet, le 24 mars de cette année 1882, que le savant allemand vint annoncer la découverte du bacille de la Tuberculose. Il montrait que :

Le bacille de Koch existe dans toutes les maladies de l'homme et des animaux ayant présenté les signes cliniques de la Tuberculose. (R. Koch.) — En colorant des prélèvements suspects avec une solution de bleu de méthylène faiblement alcalinisée et en décolorant ensuite à la Vésuvine, on pouvait mettre en évidence un bacille spécial qui avait les caractères suivants : ce bacille paraissait être très mince et « avait comme longueur la moitié ou le quart du diamètre d'un globule rouge, parfois davantage ; il était très analogue au bacille de la lèpre, mais plus effilé que celui-ci. ». On le trouvait en abondance dans les tuberuloses jeunes ou en voie de développement ; dans les granulations grises de la tuberculose miliaire aiguë ; dans les pneumonies caséeuses et dans les parois des cavernes. On le retrouvait encore, dans la moitié des cas, quand on examinait les crachats des phtisiques ; on ne le trouvait jamais dans l'expectoration des malades atteints d'autres maladies.

En résumé, ce bacille existait dans toutes les maladies de l'homme et des animaux à sang chaud ayant présenté les signes cliniques de la Tuberculose.

La Tuberculose était donc due au microbe particulier que Koch avait découvert et dont il disait : « Désormais, nous n'avons plus affaire, dans la lutte contre le terrible fléau de la tuberculose, à quelque chose de vague et d'indéterminé ; nous sommes en présence d'un parasite visible et tangible, dont nous connaissons déjà en partie les conditions d'existence, conditions que nous pourrons étudier encore de plus près. »

Le B. K. ne trouverait ses moyens d'existence que dans le corps de l'homme et des animaux ; il ne pourrait se développer, en dehors de l'économie animale, dans le milieu ambiant. (R. Koch.) — « Nous savons que ce parasite ne trouve ses moyens d'existence que dans le corps de l'homme et des animaux et qu'il ne peut se développer en dehors de l'économie animale, dans le milieu ambiant. »

Quand, au cours de ses travaux ultérieurs, Koch eut découvert la Tuberculine, on put résumer sa formule ainsi : *Le bacille tuberculeux est un bacille acido-résistant qui se développe « in vitro » dans des milieux complexes, riches en matières azotées et hydrocarbonées, ne pousse qu'à des températures relativement élevées de 37° a 40° centigrades et produit un poison spécial thermostabile : la Tuberculine. Il est astreint, dans son développement, au parasitisme obligatoire, ne trouvant pas dans la nature les conditions nécessaires à sa vie.*

Telle était la doctrine qui régnait en 1892. Si cette doctrine n'était pas mise en doute par les bactériologistes, elle l'était par les cliniciens. Pour eux, l'ubi-

quité de la tuberculose et la marche même de la maladie ne pouvaient pas être expliquées complètement par l'existence de la seule forme classique du bacille de Koch, et l'on devait se demander s'il n'existait pas une autre forme, saprophyte, capable de subsister et de se conserver dans des conditions différentes de celles réalisées dans les organismes vivants.

D'ailleurs, dès cette époque, au doute des cliniciens, une réponse expérimentale était déjà faite.

Les premières expériences de Nocard, Metchnikoff, Roux, S. Arloing, Courmont, Ferran, Gougerot, etc., montrent que le Bacille tuberculeux peut ne pas être acido-résistant. — En effet, en 1888, Nocard et Roux, en France, et Metchnikoff, qui alors travaillait à Berlin, puis Malassez et Vignial à Paris, Arloing et Courmont à Lyon, Ferran à Barcelone, Berhring à Marburg, Gougerot à Paris, Lerefait à Rouen, avaient vu que le bacille tuberculeux pouvait ne pas être acido-résistant.

Ces constatations faites par des auteurs opérant en des pays différents n'avaient pas été confrontées entre elles, et la doctrine de Koch était restée immuable.

Le Bacille tuberculeux doit son acido-résistance aux substances grasses qui l'imprègnent. — A l'époque lointaine dont nous parlons, les expérimentateurs poursuivaient un but commun, qui était d'extraire les cires et les graisses dont le bacille tuberculeux était pourvu en abondance et desquelles il tirait son acido-résistance. On croyait alors que les substances extraites par les solvants des graisses possédaient un pouvoir immunisant et thérapeutique que chacun s'efforçait de démontrer par l'étude des substances extraites.

Nos premières recherches furent dirigées dans ce sens. Mais, au cours de celles-ci, nous ne tardâmes pas à voir que, dans des conditions expérimentales identiques, les poids des substances grasses extraites des corps bacillaires variaient dans des proportions inattendues.

Le poids des substances grasses du Bacille tuberculeux varie avec le poids des substances grasses contenues dans les milieux de culture. — Il fut aisé de constater que ces différences de poids correspondaient à la richesse en glycérine des milieux employés pour la culture du germe. D'autre part, nous pûmes voir que les bacilles, une fois dégraissés, conservaient une forme pareille

à celle qu'ils avaient avant l'opération du dégraissage ; ils étaient fins, granuleux, mais avaient perdu leur acido-résistance.

On pouvait donc penser que le bacille tuberculeux n'était peut-être pas obligatoirement acido-résistant, et se demander si la clé du problème de la vaccination antituberculeuse se trouverait, non pas dans les substances extraites, mais dans le *rest-bacillus*.

Le Bacille tuberculeux privé de ses substances grasses possède une toxine spécifique. — Celui-ci était, en vérité, l'élément protoplasmique spécifique du germe tuberculeux, et il devenait important de savoir s'il contenait un poison spécifique. Or, les faits nous démontrèrent l'exactitude de ce postulat.

Nous pûmes le mettre en évidence dans une communication faite au Congrès de Paris en 1900, en collaboration avec le Dr Louis Martin.

Dans cette communication nous montrions que l'injection intra-péritonéale d'une infime quantité de bacilles de Koch provenant d'une culture jeune développée en voile sur bouillon glycériné, déterminait une péritonite tuberculeuse typique. Au contraire, l'injection intra-péritonéale, même à dose massive, d'une culture faite dans les mêmes conditions, mais vieille de 6 mois au moins, entraînait la mort du cobaye par cachexie, mais avec très peu ou pas de granulations tuberculeuses sur la séreuse et sans manifestations tuberculeuses viscérales.

Cependant, dans ce dernier cas, la mort des animaux pouvait être évitée, si, dans le but de provoquer un afflux phagocytaire intense au niveau de la séreuse on injectait, avant l'infection, dans le péritoine, par la voie transpariétale, un mélange de 2 cc. de bouillon ordinaire et de 1 cc. de sérum de cobaye, selon la méthode employée par Metchnikoff et Isaïef. Toutefois, si ce procédé étant mis en œuvre, on injectait aux animaux, non plus de vieilles cultures ou des cultures dégraissées, mais, au contraire, des cultures jeunes et virulentes, on provoquait chez les animaux une tuberculose généralisée formidable qui les tuait en quelques semaines. La gravité de cette infection avait pour origine le passage dans le torrent circulatoire des macrophages parasités par les bacilles et tués par eux.

Au cours de ces expériences, nous avions vu que, contrairement à l'idée soutenue alors et depuis, la rapidité avec laquelle mouraient les cobayes ne correspondait pas seulement au poids de culture injecté, mais aussi à la toxicité des germes.

Toutes les souches de Bacilles tuberculeux n'ont pas la même toxicité. — Parmi les 8 souches que nous employions, une était particulièrement toxique. Cette souche, soumise à 5 lexivations de 4 heures chacune avec de l'éther sulfurique dans l'appareil Soxhlet, tuait, par injection intra-péritonéale, le cobaye *neuf* en : 48 heures avec 0,05 de corps bacillaire ; 8 jours avec 0,04 ; 30 jours avec 0,03 ; 45 jours avec 0,2.

Les animaux morts ne présentaient pas de lésions tuberculeuses à l'autopsie.

Des expériences semblables, poursuivies sur les méninges des cobayes et des lapins, vinrent plus tard confirmer nos observations antérieures sur le péritoine. Les unes et les autres nous permirent de mettre en évidence ce fait très important, à savoir que : les corps bactériens provenant de certaines souches sont toxiques pour les animaux neufs ; à dose massive, ils tuent le cobaye par injection intra-péritonéale et le lapin par injection intra-méningée ; à dose faible, ils confèrent à ces animaux une immunité relative.

La toxine du Bacille tuberculeux est une endotoxine. — Ce phénomène n'apparaît que si l'on emploie des bacilles provenant de vieilles cultures en voie de destruction ou des cultures dégraissées. On peut penser, dans ces conditions, que le poison bacillaire est une endotoxine qui ne transsude en dehors des corps bactériens que si ceux-ci ont perdu tout ou partie des éléments qui les rendent acido-résistants.

Cependant, l'immunisation des séreuses, démontrée par les expériences dont nous venons de rappeler l'essentiel, paraissait être exclusivement réservée à celles-ci ; elle ne s'étendait pas à l'organisme en général ; elle consistait, en somme, en une vaccination de la séreuse elle-même, vaccinée exclusivement pour son compte.

Sensibilisation par la tuberculine. — Au cours de ces recherches, nous avions constaté expérimentalement que les germes soumis aux lexivations nécessaires à l'opération de dégraissage d'une part, et que les germes vieillis, d'autre part, étaient pauvres en tuberculine. Nous nous demandâmes alors, si cette pauvreté ne jouait pas un rôle dans l'innocuité relative des bacilles ainsi modifiés et inoculés dans les séreuses de nos animaux. Les expériences que nous fîmes pour résoudre cette question répondirent affirmativement.

Le fait nous fut démontré par l'expérience suivante : 5 cobayes reçoivent sous la peau du flanc, 1 c. c. d'une dilution au 1/10e de tuberculine brute. Un

mois plus tard ces animaux sont infectés par la voie sous-cutanée, en même temps que 5 cobayes témoins, avec 1/4 de c. c. d'une émulsion faible de bacilles tuberculeux humains. Les animaux ayant reçu de la tuberculine meurent de tuberculose généralisée entre 4 et 5 semaines. Les témoins meurent 4 à 5 mois plus tard avec les signes classiques de tuberculose à marche lente. Cette expérience venait à l'appui des constatations faites par Calmette et Guérin au cours de leurs essais de vaccinations des génisses par la tuberculine.

De ce fait, nous avions conclu que la tuberculine, poison thermostabile, sensibilisant, devait être éliminé des corps bactériens, que l'on pourrait être amené à expérimenter éventuellement dans un but de vaccination animale.

Conclusions des expériences précédentes. — Arrivé à ce moment de nos recherches, nous pouvions considérer comme acquis les faits suivants :

1° Le bacille tuberculeux n'est pas obligatoirement acido-résistant;

2° Il possède une endotoxine;

3° La tuberculine est un poison exogène et sensibilisant.

Dès lors, deux voies expérimentales se présentèrent à nous : l'une ayant pour but de savoir si le bacille tuberculeux ne pourrait pas pousser *sur* ou *dans* des millieux privés de glycérine, pauvres en corps azotés et hydrocarbonés, et si, dans ces conditions, le B. K. ne serait pas dépourvu d'acido-résistance et de tuberculine; l'autre, ayant pour objet de chercher si l'action des germes microbiens ou des moisissures n'aurait pas pour effet de faire perdre au bacille tuberculeux sa tuberculine et ses propriétés acido-résistantes.

Ce sont les résultats de ces recherches qu'il nous reste à exposer maintenant.

ADAPTATION DU BACILLE TUBERCULEUX A DIFFÉRENTES CONDITIONS BIOLOGIQUES

A. — Milieux synthétiques.

Nous nous sommes efforcé, au cours de ces expériences, de cultiver le bacille tuberculeux en *milieux synthétiques* solides et liquides, et en *milieux empiriques* solides et liquides également.

a) MILIEUX SOLIDES A SUPPORT INERTE

Dans les recherches sur les milieux solides pour nous mettre à l'abri d'une cause d'erreur qui, éventuellement, aurait pu provenir de la valeur nutritive des substances employées pour solidifier ces milieux, nous avons imaginé avec Gessard, d'employer des supports inertes tels que : des morceaux de mèche de lampe tendus sur un cadre de verre ; des morceaux de toile engaînant un tube de verre ; du papier buvard plié sur 4 épaisseurs. Ces dispositifs, inclus dans des tubes à essai ordinaires fermés par des bouchons de ouate, avaient été stérilisés à l'autoclave. Ils plongeaient par leur partie inférieure dans le liquide dont nous essayions la valeur nutritive.

Le milieu synthétique choisi tout d'abord, fut celui qu'avait étudié Gessard pour la culture des microbes chromogènes et dont la composition est la suivante :

Succinate d'Ammoniaque	0,05
Phosphate bipotassique	0,05
Sulfate de Magnésie.	0,25
Chlorure de Calcium.	0,125
Eau distillée	100 gr.

Dans ce milieu les cultures réussirent ; elles furent même abondantes en deux mois environ, à 37 et 38°. Nous supprimâmes successivement le sel de chaux, le sel de magnésie, enfin le phosphate pour ne plus garder que le succinate d'ammoniaque. Dans tous les cas, des colonies apparurent, *même sur le papier*.

b) MILIEUX SOLIDES A SUPPORTS NUTRITIFS

Nous en vînmes alors à étudier l'évolution des cultures sur les mêmes milieux synthétiques solidifiés avec 2 pour 100 de gélose. Les cultures poussées sur ce milieu furent abondantes, elles recouvrirent toute la surface de la gélose après un mois d'étuve à 37-38°.

Leur consistance était moins sèche que ne le sont habituellement les cultures de B. K.

Les bacilles composant ces cultures se sont présentés avec des aspects variés, les uns du type normal ; les autres reproduisant le polymorphisme des

bactéroïdes des légumineuses dont nous aurons à reparler. Les ensemencements de contrôle ont montré qu'il ne s'agissait pas là d'impuretés.

c) MILIEUX SYNTHÉTIQUES LIQUIDES

En possession de ces résultats, il restait à essayer la culture synthétique liquide sans le secours d'aucune sorte de support. Nous avons repris les solutions salines de composition variée que nous venons de décrire. Nous avons obtenu des cultures dans toutes, que les ensemencements aient été faits en surface ou en profondeur. Les cultures obtenues dans ces milieux, ont toutes fourni un second passage dans les mêmes conditions. Les cultures en milieu synthétique complet ont été pourtant plus riches que celles des milieux incomplets. *Les ensemencements en surface* ont été parfois assez abondants pour recouvrir toute la superficie du milieu et monter le long des parois du flacon. *Les ensemencements en profondeur* ont été très longs à pousser. Ils ont commencé à se développer à l'étuve à 38° au bout de six mois. A ce moment, on vit dans certains tubes des cultures d'aspect mûriforme émettant de fins trabécules, montant dans l'épaisseur du milieu. *Ces cultures retirées de l'étuve ont continué à se développer, depuis, à la température du laboratoire.*

Il faut signaler que ces essais ont été faits avec douze souches différentes de bacille tuberculeux, poussés en voile sur bouillon de pomme de terre et que trois souches seulement ont donné des cultures pareilles à celles que nous venons de décrire.

Les bacilles composant les cultures en surface étaient polymorphes : les uns, en calebasse; les autres, longs et sinueux, mais toujours fortement granuleux. Les champs des préparations étaient parsemés de granules libres. La plupart de ces éléments étaient privés d'acido-résistance. Ils se coloraient mal par le bleu de méthylène, bien par le violet de gentiane et prenaient fortement le Gram.

Le but que nous poursuivions étant limité à l'obtention de cultures, nous n'avons pas pratiqué d'inoculation aux animaux avec les cultures en surface. Quant aux cultures en profondeur, nous ne les avons pas ouvertes pour ne pas détruire par une contamination toujours à craindre un résultat que nous n'avions pu obtenir qu'après deux ans d'attente.

Ces expériences montrent que le bacille tuberculeux possède une plasticité inconnue

jusqu'ici; qu'il peut pousser avec un minimum d'éléments nutritifs, qu'il s'accommode d'un écart de température pouvant atteindre 22° et qu'il se développe encore à 15°. Ainsi le bacille tuberculeux peut vivre et pousser avec des éléments nutritifs précaires et aux températures relativement basses rencontrées dans la nature et, qui suffisent, comme on le sait, à la vie des bacilles dits paratuberculeux.

B. — Milieux empiriques.

Pour étudier les milieux empiriques, nous avons utilisé comme précédemment des milieux solides nutritifs ou inertes et des milieux liquides. Dans ces derniers, nous avons aussi fait des ensemencements en surface et en profondeur. Enfin, certains de ces milieux liquides ont été essayés en anaérobiose relative.

a) MILIEUX SOLIDES A SUPPORTS NUTRITIFS

a) *Gélose au bouillon Martin.* — Les B. K. peuvent pousser sur la gélose ordinaire sans glycérine à la température de 37-38°. Les cultures y sont d'abord rares, brillantes, transparentes, sèches et seulement visibles à la loupe. Après six mois, un an parfois même, de séjour à l'étuve à 38° elles atteignent le volume d'un pois et ressemblent aux vieilles cultures de bacilles tuberculeux poussés sur la pomme de terre glycérinée. En repiquant les cultures dès qu'elles sont visibles à la loupe, on arrive à obtenir des récoltes abondantes en un mois environ.

Les bacilles qui composent ces cultures, beaucoup plus grands que le B. K. typique, sont peu ou pas acido-résistants et se colorent par la méthode de Gram.

Les choses se passent ainsi quand les ensemencements sont pratiqués sur gélose inclinée dans des tubes à essai ordinaires, par conséquent, sur des petites surfaces mal aérées. Mais, si les ensemencements sont faits sur de grandes surfaces de gélose coulée en boîtes de Roux, on constate des faits nouveaux quand on opère comme il suit : ensemencer largement le centre de la gélose avec une grande spatule, chargée d'un gros amas de bacilles poussés sur milieu glycériné ordinaire. Mettre la boîte ensemencée dans l'étuve à 38° et l'en retirer après quarante-huit heures ; à ce moment, la boîte contient de l'eau de composition du

milieu que la gélose a laissé sourdre en se rétractant sous l'action de la chaleur.

En imprimant à la boîte quatre ou cinq mouvements de bascule, on fait couler le liquide sur la surface de la gélose et on ensemence ainsi toute celle-ci.

Cette manœuvre étant faite, on replace la boîte à l'étuve en l'inclinant à 30°, au moyen d'un support quelconque. Au bout de 48 heures, on voit sur toute la surface de la gélose avoisinant l'eau rassemblée dans la partie déclive de la boîte, une nappe ininterrompue de petites colonies brillantes composées de fins bacilles granuleux sans acido-résistance et indifféremment cyanophiles et gentianophiles. On voit, en outre, sur les préparations une foule innombrable de granules libres colorables de la même façon.

Le pouvoir pathogène des bacilles poussés ainsi est affaibli ou supprimé, mais, le fait est inconstant, il varie avec les souches.

Dans nos expériences, un bacille tuberculeux *bovin* est resté pathogène pour le cobaye, tandis qu'*un bacille humain ne tuberculisait plus cette espèce animale*. Récemment, il nous est arrivé d'étudier une culture vieille de quatre ans dont le pouvoir pathogène a disparu. Les bacilles poussés dans cette culture se distinguent par leur longueur extrême, leur aspect sinueux et leurs filaments granulifères. Tous ces éléments repiqués sur des milieux glycérinés classiques reprennent l'aspect et l'acido-résistance du bacille tuberculeux.

b) *Gélose au bouillon de pomme de terre à 2 pour 100.* — En ensemençant ce milieu comme le précédent, on obtient des cultures extrêmement abondantes et rapides. En huit jours, il arrive qu'à 38°, toute la surface est recouverte d'une culture épaisse, de teinte jaunâtre ou rosâtre, donnant au doigt une sensation un peu grasse. Ce développement rapide et cet aspect macroscopique inattendus correspondent à une forme bacillaire très particulière. Les préparations présentent des bacilles longs, grêles, sinueux, se colorant mal au bleu, bien au Gram, mais n'ayant plus d'acido-résistance. Ces éléments repiqués sur pomme de terre glycérinée récupèrent en 15 jours le type classique.

c) *Cultures sur tranche de pomme de terre* plongeant par sa base dans :

1° Décoction de 500 grammes de viande de bœuf pour un litre d'eau ;

2° Solution aqueuse de peptone pancréatique à 2 pour 100 ;

3° Eau distillée.

Sur ces trois milieux rendus neutres au tournesol par addition de soude, nous avons avec G. Gessard ensemencé du bacille humain. Les cultures ont été faites à 35°, 37°. Il y a eu développement des cultures dans les trois séries d'épreuves. Le temps moyen entre l'ensemencement et l'apparition des pre-

mières colonies a été de huit jours, nous les avons portés respectivement au nombre de 19, 22, 15.

b) MILIEUX SOLIDES A SUPPORTS INERTES

Comme nous l'avions fait dans nos recherches sur les milieux synthétiques, nous avons remplacé la pomme de terre par des supports inertes. Ces essais furent faits avec les liquides suivants :

Bouillon de pomme de terre ; bouillon Martin ;

Eau peptonée pancréatique à 2 pour 100, urine humaine ; sérums de cheval, lapin, mouton, porc, veau, poule ; albumine d'œuf non solidifiée ; produits de broyage à l'eau froide, filtrés à la bougie, tels que muscles de bœuf et de poissons (merlan), corps de crevettes et de moules.

Dans tous les milieux que nous venons de citer, les ensemencements ont poussé, quoique avec une inégale abondance. Leur étude morphologique nous a montré la transformation des bacilles ensemencés en formes atypiques.

c) MILIEUX LIQUIDES

a) *Bouillon de pomme de terre* (¹). *Mode de préparation.* — Faire cuire 500 grammes de pomme de terre dans un litre d'eau ; neutraliser par la soude jusqu'à réaction neutre à la phénophtaléine. Nous avons adopté ce degré d'alcalinité parce qu'il permet d'obtenir des milieux plus clairs que l'alcalinité constatée au tournesol (²).

Décanter le bouillon très doucement. Stériliser pendant une demi-heure à 120°. Mettre à l'étuve à 38° pendant quarante-huit heures. Décanter une seconde fois. Répartir en tube. Stériliser une deuxième fois à 115° un quart d'heure.

(1) Ce milieu peut être remplacé par un bouillon fait avec deux cents grammes de pois lupins, mis à cuire dans un litre d'eau et rendu neutre à la phénophtaléine par addition de soude. Ce milieu a l'avantage d'être limpide, mais les cultures y sont moins riches.

(2) Ces recherches ont été faites avant la pratique courante du pH. Nous avons estimé que nous devions indiquer exactement le mode d'appréciation de l'alcalinité du milieu au moyen des réactifs employés à cette époque.

Ce milieu liquide est celui qui nous a donné les meilleurs résultats, mais il comporte des causes d'erreurs que nous allons indiquer.

La premiére est la présence fréquente, dans ce milieu, du bacille de la pomme de terre. Ce bacille est gros et composé d'éléments homogénes isolés ou disposés en chaînes plus ou moins longues. Il est coloré facilement par les colorants usuels. Il peut être en assez grand nombre dans les préparations, mais, en comparant celles-ci à plusieurs jours d'intervalle, on voit que le nombre des éléments va en diminuant : ceux-ci, en effet, tués par la stérilisation sont lysés au bout de trois ou quatre semaines.

Une autre cause d'erreur, est l'interprétation des granules et des plissements du milieu desséché sur les préparations. Il est nécessaire, pour ne pas se tromper, de faire toujours des préparations témoins avec le liquide de culture non ensemencé, mis à l'étuve avec les tubes ensemencés et pendant le même temps qu'eux. Les étalements du liquide témoin et des liquides ensemencés doivent être de même épaisseur et de même étendue.

La quantité du liquide étalé doit toujours être extrêmement faible, soit une goutte d'une pipette capillaire. Il faut laisser les lames sécher à l'air libre et ne pas les chauffer. La fixation à l'alcool éther est bonne; celle par la solution aqueuse de ferrocyanure de potassium à 2 pour 100 peut convenir pour l'étude des granules dont nous parlerons plus loin.

Le meilleur mode de coloration est le Ziehl à froid, pendant quatre secondes, lavages à l'eau et séchage. On peut colorer au violet de gentiane phéniqué simple; mais, ce procédé gonfle les éléments et ne permet pas de les étudier aussi bien que le précédent. De plus, ce colorant, difficile à bien filtrer, donne souvent des précipités qui rendent plus difficile la lecture des préparations. Enfin, à titre de contrôle, le Ziehl classique et la coloration au Gram demeurent des épreuves nécessaires.

Cette technique est celle qui, pour le moment, nous paraît la meilleure. Si on possède, en outre, un microscope stéréoscopique, il est aisé de suivre avec cet instrument, l'évolution des bacilles que nous allons décrire.

L'étude de cette évolution doit être faite en ensemençant les bacilles en surface et profondeur.

d) ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES ENSEMENCEMENTS EN SURFACE SUR LE BOUILLON DE POMME DE TERRE SANS GLYCÉRINE

Sur ce milieu, on obtient habituellement des cultures qui sont parfois assez rapides pour que, en quarante-huit heures, le fragment de voile ensemencé ait doublé de dimension. Parfois, aussi, la culture est plus lente, sans que nous sachions encore pourquoi. Quand le milieu est favorable, on arrive à avoir en quinze jours ou trois semaines, des cultures en voile d'une étendue extraordinaire. Ces cultures sont formées de bacilles plus longs que les bacilles tuberculeux ordinaires ; leur acido-résistance est faible ; la faiblesse de l'acido-résistance est d'autant plus nette que les fragments de voile examinés ont été prélevés plus loin du centre de la culture qui, lui, se trouve au-dessous de la tubulure du ballon. Cette constatation nous a fait penser que si l'acido-résistance provenait des substances hydrocarbonées utilisées par le bacille, elle pouvait dépendre aussi de phénomène d'oxydation, puisque cette acidio-résistance était plus forte aux points les plus aérés de la culture.

Les bacilles de Koch poussés ainsi en voile sur bouillon de pomme de terre sans glycérine repoussent sur pomme de terre glycérinée en reprenant le type acido-résistant; les deux modes de culture modifient peu le pouvoir pathogène.

e) ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES ENSEMENCEMENTS EN PROFONDEUR

Actuellement, on se contente le plus souvent d'étudier le B. K. ensemencé en surface sur les milieux liquides. Mais, il faut étudier ce qui se passe aussi dans la profondeur de ces milieux. Le résumé que nous avons fait de nos recherches dans les milieux synthétiques ont montré l'intérêt de ces ensemencements en profondeur. Cet intérêt est encore plus grand quand on ensemence le B. K. dans notre milieu au bouillon de pomme de terre.

Quarante-huit heures après l'ensemencement, en profondeur, d'une souche de bacilles prélevés sur une culture en bouillon glycériné, on constate le développement de bacilles nouveaux. Ceux-ci sont polymorphes, se colorent bien au Gram, certains sont déjà cyanophiles. Cet aspect contraste avec celui que présentent encore les bacilles provenant de la souche ensemencée, qui eux, bien que déjà augmentés de volume, sont encore granuleux et acido-résistants.

La température de 38° est celle qui convient le mieux au développement rapide de ces formes nouvelles. *Mais, cette température n'est pas indispensable, car ce développement apparaît dans les tubes ensemencés quand on les laisse dans le laboratoire exposés à la température ambiante.*

Dans ces conditions, il faut attendre deux mois environ pour constater les transformations que nous venons de décrire.

Apparition des premiers stades du cycle évolutif du B. K. — Les formes bacillaires en question ne sont que le premier stade de la transformation du germe tuberculeux. En examinant quotidiennement les cultures mises à l'étuve à 38°, on voit les formes bacillaires jeunes devenir géantes; elles se ramifient et bourgeonnent, puis les bourgeons se détachent et deviennent libres.

Leurs dimensions sont très différentes : les uns volumineux, ressemblent à des cellules de levure, émettent parfois un bourgeon qui leur donne l'aspect d'une petite calebasse ; d'autres, plus petits, sont à la limite de la visibilité. Ces formes surprennent tellement au début, qu'on ne peut croire, qu'elles soient la représentation d'éléments dérivés du bacille de Koch ; mais, leur répétition constante, leur persistance dans les différents milieux favorables, l'identité des images, malgré la différence des colorants employés, tout montre qu'il s'agit bien des formes dérivées des bacilles ensemencés.

Ces formes nouvelles sont peu cyanophiles, mais elles sont très gentianophiles et fuschsinophiles. Elles ne sont plus acido-résistantes. Repiquées mensuellement, ces cultures garderont la propriété de repousser sur la pomme de terre glycérinée pendant un an environ. Une fois arrivé à ce degré de vieillissement, elles ne repousseront plus sur aucun milieu usuel ; on ne pourra les conserver que par ensemencement en profondeur dans le bouillon de pomme de terre.

Les cultures de bacilles de Koch développées en bouillon de pomme de terre sans glycérine ne contiennent pas de tuberculine. — La recherche de la tuberculine dans le bouillon de pomme de terre sans glycérine ayant servi à la culture de nos échantillons de bacilles de Koch a toujours été négative. Cette recherche a été faite soit en concentrant le milieu de culture au dixième sans y ajouter de glycérine, soit en ajoutant celle-ci dans la proportion de 2 pour 100, afin de réaliser exactement les conditions habituelles. L'injection de ces liquides à la dose de quatre centimètres cubes sous la peau des cobayes tuberculisés depuis deux mois n'a pas tué les animaux.

La tuberculine vétérinaire habituelle, injectée à dose moitié moindre, soit 2 centimètres cubes, a tué les cobayes en 48 heures. Nous sommes donc fondé à dire que le milieu de culture étudié ne contient pas de tuberculine décelable par les procédés de vérification usuels.

C. — Filtration des cultures.

Certains éléments de ces cultures traversent le filtre Chamberland L. 3.

Dans les liquides filtrés, mis à l'étuve à 38°, on trouve, au bout de quarante-huit heures, des éléments ramifiés pareils à ceux contenus dans le liquide avant la filtration. Les réensemencements successifs de ces éléments dans le bouillon de pomme de terre redonnent naissance à des éléments semblables. Un mois environ après l'ensemencement on constate, dans les préparations, la présence de formes bacillaires nouvellement formées. Ces formes présentent des granules et sont ramifiées. On les trouve, le plus souvent, rassemblées en amas. Elles sont bien colorées par le violet de gentiane, ne prennent pas le Gram, et ne sont plus acido-résistantes. Les contrôles montrent qu'il ne s'agit pas là d'impuretés. Morphologiquement, ces formes sont semblables à celles décrites par Nocard et Roux, puis par Metchnikoff en 1888. Au cours de nos recherches, nous les avons retrouvées dans les vieilles cultures sur gélose sans glycérine, dans les cultures en bouillon de pomme de terre, avant filtration, et, dans les cultures, en même milieu, après filtration. Ce sont celles que Metchnikoff a considérées comme des formes involutives du bacille de Koch et qui lui ont permis de ranger celui-ci dans la classe des Sclerothrix (variété Kochii).

Action des cultures filtrées sur les animaux. — Les cultures obtenues après filtration produisent des indurations locales quand elles sont *inoculées sous la peau* du cobaye. Ces indurations se développent en huit jours environ et disparaissent en trois semaines; elles ne déterminent pas de tuberculose généralisée chez l'animal.

L'inoculation intraveineuse provoque chez le cobaye une polyadénite tardive généralisée et, exceptionnellement, des périarthrites conjonctives. Ces lésions rappellent la micro-polyadénite des enfants et le syndrome de Poncet. Parfois, trois ou quatre mois après l'infection, on trouve chez quelques-uns des animaux

d'expérience un ganglion inguinal ou sous-maxillaire en voie de ramollissement. L'ensemencement du pus *caséeux* renfermé dans ce ganglion, fait sur Pétroff ou sur pomme de terre glycérinée, donne naissance à des cultures discrètes qui se développent en six semaines ou deux mois.

Ces cultures sont formées de granules libres ou disposés en chaînettes à trois ou quatre éléments. *Ces granules sont acido-résistants.* Ils semblent être séparés en deux demi-cercles par un axe interpolaire; après une longue série de repiquage sur Pétroff ou sur pomme de terre glycérinée, ils récupèrent quelquefois la forme du bacille de Koch acido-résistant habituel. Quand on connaît les formes granulaires que nous venons de décrire, on s'aperçoit qu'elles ne sont pas rares dans les crachats des vieux tuberculeux pulmonaires fibreux. Ces formes granulaires nous semblent être le premier stade du retour à la forme bacillaire acido-résistante, nous n'avons jamais pu l'obtenir en partant d'une culture très involuée sans passer par l'animal.

Les éléments granulaires ayant récupéré l'acido-résistance à la suite d'un premier passage par l'animal, déterminent une escarre rapide, quand ils sont injectés sous la peau du cobaye, mais cette escarre, qui apparaît en quarante-huit heures et disparaît en six semaines environ, ne tuberculise pas l'animal. En revanche, ces éléments injectés par la voie intra-veineuse tuent parfois les cobayes. Sur dix animaux inoculés nous en perdions cinq ou six dans les huit jours qui suivaient l'injection. Les animaux survivants présentaient, deux mois plus tard, une forme de résistance très particulière à l'infection. Dans ce cas, l'inoculation d'une dose massive de bacilles tuberculeux humains virulents détermine, au point où elle est faite, un nodule qui n'apparaît que trois ou quatre semaines plus tard. Ce nodule grossit lentement, se ramollit, se vide et disparaît sans ulcérer la peau et sans déterminer le chancre d'inoculation habituel chez le cobaye.

Les témoins, eux, présentent le plus souvent un chancre d'inoculation grand comme une pièce d'un franc. D'ailleurs, la résistance locale dont il est question ne confère au cobaye traité aucune immunité générale. Cette résistance est obtenue après une seule injection intra-veineuse. Il restait à savoir si les éléments filtrables du B. K. pouvaient reproduire la tuberculose expérimentale chronique en série. La possibilité de cette transmission a été démontrée, tout d'abord, par Durand dans le laboratoire du Pr Sergent; aujourd'hui, il est admis que les éléments filtrables du bacille tuberculeux, agents de conservation et de reproduction de celui-ci, peuvent être virulents.

Toxicité des germes filtrés. — Ils peuvent être aussi toxiques : le pouvoir toxique, que nous avions entrevu, nous a été démontré au cours d'expériences faites avec Hauduroy. Sur quarante cobayes inoculés sous la peau avec un centimètre cube de cultures filtrées, 27 sont morts entre trois et huit jours. Ces cultures, à l'étuve à 38° depuis quinze jours, provenaient de dix souches dont le pouvoir toxique nous est apparu très différent.

La toxicité de ces cultures filtrées a disparu après un chauffage d'une demi-heure à 56°. Vingt cobayes inoculés sous la peau à trois reprises différentes avec un centimètre cube de cultures filtrées et chauffées ont tous résisté après avoir présenté un amaigrissement passager.

Confirmation des faits par les travaux de Mlle Togounova, de Moscou, du Dr Kirchner, de Hambourg, des Prs Bessemans, de Gand, et W. Kedrowsky, de Moscou, etc. — Les faits que nous venons d'exposer et, en particulier, la filtrabilité du B. K. ont été, tout d'abord, contestés. Ils ne le sont plus depuis les nombreux travaux que nos premières publications ont suscités. Cependant, certains auteurs n'ont pas pu reproduire nos expériences. Les premiers qui y soient parvenus sont Mlle Togounova, M. le Dr Kirchner et, récemment, MM. les professeurs Bessemans, de Gand, Kedrowsky, de Moscou.

D. — Culture en anaérobiose relative.

Avec Hauduroy, nous avons ensemencé dans du bouillon Martin ou du bouillon de pomme de terre sans glycérine deux souches de bacilles tuberculeux humains. Les ensemencements étaient prélevés sur un voile développé en bouillon glycériné vieux de trois semaines.

Nous avons fait en sorte de déposer une partie de l'ensemencement à la surface du bouillon et d'entraîner les restes dans le fond des tubes à essais que nous employions pour ces expériences.

La surface du liquide ensemencé a été ensuite recouverte d'une couche de vaseline liquide stérile, haute de 4 centimètres. La priorité de cette expérience ne nous appartient pas : Bezançon et Philibert, les premiers, l'ont faite il y a vingt ans.

Après quinze jours d'étuve à 38°, nous avons vu un voile étendu sur toute la surface du liquide et un développement en bourgeon au fond du tube.

Les examens microscopiques ont montré que les bacilles étaient d'aspect différents selon qu'ils provenaient des cultures en surface ou de celles en profondeur.

Certains bacilles venant de la profondeur étaient encore franchement acido-résistants. D'autres, indifféremment cyanophiles ou gentianophiles, se coloraient bien au Gram.

Les bacilles prélevés à la surface étaient beaucoup plus longs que ceux poussés en profondeur. Leur acido-résistance était limitée à quelques granules disséminés sur leur longueur. Mais, que ces bacilles aient été prélevés dans le fond ou à la surface des cultures, on remarquait que le champ des préparations était couvert de ces mêmes formes granulaires ; celles-ci dépourvues d'acido-résistance.

Autour de certains amas bacillaires des cultures de surface, on voyait les beaux réseaux radiés ou plissés cyanophiles de Bezançon et Philibert. Nous en avons fait reproduire des exemplaires caractéristiques.

On voit donc que, quel que soit le procédé de culture employé, à condition toutefois que le milieu soit pauvre en matière grasse, le bacille tuberculeux suit une marche involutive toujours la même. Perte rapide de l'acido-résistance, gigantisme, polymorphisme et transformation en formes granulaires, filtrables, dans les cultures en profondeur.

Perte d'acido-résistance moins rapide et moins complète, gigantisme moins accentué et plus tardif, transformation granulaire et apparition de la substance cyanophile dans les cultures en surface.

E. — Étude sur le pus des abcès froids tuberculeux fermés.

Le polymorphisme du B. K. et la présence constante des granules dans toutes nos expériences nous ont entraîné à rechercher si, dans les tuberculoses humaines, nous ne trouverions pas des aspects semblables.

Nous avons déjà signalé la présenee de formes granuleuses dans les expectorations de bacillaires chroniques. Dans ces expectorations, on trouve parfois des amas de granules ayant une couleur non plus rubis, mais grenat.

Celle-ci, correspond à une acido-résistance diminuée. Les granules ont cet aspect particulier que nous avons signalé dans les éléments *acido-résistants* provenant du pus d'abcès froid, développé chez certains de nos cobayes infectés avec de vieilles cultures filtrées.

Nous les avons aussi trouvés, à l'exclusion de tout bacille acido-résistant, dans les crachats d'une jeune fille atteinte de pleuro-pneumonie apyrétique et qui a guéri. La nature tuberculeuse de cette poussée a été révélée par l'inoculation au cobaye qui n'a présenté sa lésion initiale que six semaines après l'infection.

Il s'agissait donc dans les deux cas d'une infection de virulence très faible.

Il y avait là une analogie clinique avec les lésions tuberculeuses chirurgicales qui nous a conduit à étudier celles-ci.

Nous avons commencé ces recherches, le 5 mars 1924, chez le professeur Gosset, sur le pus de quatre abcès froids. Ceux-ci étaient fermés. Cette condition est la seule qui mette à l'abri des multiples associations microbiennes.

A l'examen direct de ces pus, reconnus tuberculeux par inoculation au cobaye, on ne trouvait en moyenne que deux bacilles tuberculeux dans cent champs.

Cette rareté du bacille tuberculeux dans le pus des abcès froids est, d'ailleurs, bien connue. En dehors de ces très rares bacilles, on voyait sur les préparations des myriades de granules colorés par la méthode de Gram, et identiques aux granules rencontrés dans les cultures en bouillon de pomme de terre; mais pas de formes microbiennes.

Ces pus d'abcès ont été ensemencés dans notre bouillon de pomme de terre et, sur gélose, au même bouillon. Après cinq jours d'étuve à 37°, rien de particulier n'est apparu sur la gélose que recouvrait l'enduit crémeux du pus ensemencé. Celui-ci, ayant coulé au fond du vase de culture, avait rendu opalescent le liquide issu de la gélose. Les tubes de bouillon étaient restés clairs.

Cependant, dans les prélèvements faits en trois points différents, nous vîmes des bacilles polymorphes dénués d'acido-résistance, médiocrement colorables au bleu de méthylène, bien colorés par le Ziehl à froid ou le violet de gentiane et prenant le Gram. Parmi ces formes, certaines étaient en calebasse, d'autres en granules isolés, d'autres en gros bacilles granuleux, d'autres en massue.

Dans un cas, nous avons rencontré une forme en streptotrix. Dans un autre, des bacilles courts disposés en barreaux d'échelle.

Tous ces éléments pouvaient être des impuretés : pour le savoir, nous les

avons repiqués sur gélose simple, sur gélose-bouillon de pomme de terre additionné de 2 pour 100 de *glucose* ou de 2 pour 100 de glycérine. Nous les avons, en outre, repiqués sur Dorset-Pétroff et pomme de terre glycérinée.

Les ensemencements sur gélose simple ont mal poussé, et nous avons vu que plus on s'éloigne de la souche initiale, plus la culture est grêle : au cinquième repiquage on ne voit plus de colonies que dans le fond du tube, au voisinage de l'eau de composition du milieu.

Sur les milieux glucosés ou glycérinés, sur le milieu de Dorset et sur Pétroff, on apercevait quelques formes géantes. Après quatre jours, celles-ci étaient remplacées par de fins granules, soit isolés, soit rassemblés en amas, soit disposés en chapelet.

Tous ces éléments colorables au bleu, au violet et au Gram n'étaient pas acido-résistants. Des formes en amas, partaient les tractus cyanophiles de Bezançon et de Philibert. Dix-huit jours après l'ensemencement, on a pu voir apparaître l'évolution vers les formes bacillaires monoliformes avec granules acido-résistants. En même temps s'estompaient les parties cyanophiles. Enfin, trois mois plus tard, nous avons trouvé sur le milieu de Pétroff des bacilles acido-résistants typiques.

Les autres formes avaient disparu. Si elles avaient été dues à des impuretés, cette disparition n'aurait pas eu lieu.

Dans le bouillon de pomme de terre, nous avons pu faire une autre constatation. Nous nous sommes servi de deux bouillons d'alcalinité différente ; l'un était neutre au tournesol ; l'autre l'était à la phénophtaléine. Dans le milieu neutre au tournesol, les formes géantes ont disparu en un mois.

Passé ce temps, on ne trouvait plus sur ces préparations que des formes granuleuses et des bacilles arborescents granulifères.

Dans le bouillon plus alcalin, les formes géantes ont persisté longtemps dans les quatre repiquages successifs faits sur ce milieu.

Les 3 inoculations pratiquées sous la peau de cobayes avec les premières cultures sur gélose simple n'ont pas déterminé de lésions locales, ni plus tard, de lésions générales.

F. — Développement des bacilles tuberculeux en milieux de culture vivants. Action de ces bacilles sur les animaux.

Les recherches sur le pus des tumeurs blanches nous ont montré, en résumé, que le bacille tuberculeux existe dans ces lésions à un stade de développement qui n'a pas encore été décrit.

A ce stade, le germe bacillaire peut pousser en milieux artificiels et passer de la forme granulaire à la forme bacillaire. Celle-ci par les nombreux granules qu'elle renferme provient, de toute évidence, du granule générateur. Nous avons déjà écrit précédemment que Strauss avait admis cette filiation et fait dériver certaines formes bacillaires, étudiées par lui, de granules isolés, ayant continué à végéter dans de vieilles cultures.

Les constatations expérimentales, que l'étude des lésions chirurgicales nous avait permis de faire, nous amenèrent à reprendre une étude que nous avions faite quinze ans auparavant sur la vie symbiotique des bacilles tuberculeux avec certaines moisissures.

Dans un travail publié en 1910 dans les *Annales* de l'Institut Pasteur, nous avions montré, en effet, que le bacille tuberculeux donne des cultures extrêmement abondantes quand on l'ensemence sur un voile d'Aspergillus Fumigatus, cultivé sur liquide de Raulin. Inversement, l'Aspergillus Fumigatus pousse très bien quand on l'ensemence sur le liquide de Raulin additionné de tuberculine. Ces études anciennes n'ont pas d'autre intérêt, ici, que celui de préparer à la compréhension de ce qui suivra. Il nous suffira de dire que dans ces conditions la tuberculine est en grande partie détruite par l'Aspergillus.

Cultures des formes non acido-résistantes du bacille tuberculeux dans le milieu de culture d' « Aspergillus Fumigatus » filtré. — Partant de ces faits, nous avions supposé que les bacilles tuberculeux perdaient leur tuberculine après une macération plus ou moins prolongée dans le liquide de Raulin ayant servi à cultiver l'Aspergillus Fumigatus. D'autre part, il nous avait paru que la disparition de la tuberculine devait être liée à la présence de nombreuses diastases élaborées par l'Aspergillus pendant son développement. C'est pourquoi, dans

nos expériences, nous évitâmes de chauffer le milieu de culture aspergillaire, nous contentant de le stériliser par filtration sur bougie Chamberland L 3.

Il s'agit donc bien ici d'un milieu vivant, non chauffé, et non d'un milieu stérilisé par la chaleur que nous appellerons un milieu mort.

C'est dans ce milieu filtré que des bacilles tuberculeux humains, bovins et équins furent mis à macérer pendant un mois à la température de 38°.

Pendant les premiers jours de macération, le liquide demeura clair, mais au bout de huit à dix jours il devint trouble, puis s'éclaircit à nouveau.

Au bout d'un mois, l'opération fut arrêtée. On décanta le liquide de macération; les bacilles restant dans le fond du flacon furent asséchés entre cinq doubles de papier buvard et pesés. Leur poids, alors, fut reconnu inférieur des trois quarts environ à celui calculé avant la mise en macération des cultures originelles. Les préparations microscopiques montrèrent de nombreux bacilles et des granules isolés dépourvus d'acido-résistance; et, aussi, quelques amas de fins bacilles granuleux encore acido et alcoolo-résistants.

Nous n'entreprendrons pas ici de décrire en détail les essais bactériothérapiques faits chez le cobaye avec ces bacilles ainsi traités, puis émulsionnés dans l'eau physiologique et tués par la chaleur. *Nous rappellerons seulement une de nos communications à la Société de Biologie dans laquelle nous avons montré que le lapin pouvait supporter des doses massives de ces bacilles même non chauffés et injectés dans les méninges. Parfois les animaux d'expérience présentaient des signes de méningite larvée avec paraplégie et paralysie des sphincters anaux et vésicaux. Les accidents une fois guéris, l'animal résistait à des injections intra-méningées de bacilles tuberculeux virulents.*

Nous vîmes, ensuite, que les cobayes infectés par la voie sous-cutanée et traités par des instillations intradermiques de cinq gouttes d'émulsion bacillaire renouvelées quatre fois, à un mois d'intervalle chacune, survivaient parfois un an aux témoins.

Ces expériences faites avec les bacilles macérés furent répétées avec le liquide ayant servi à la macération. Celui-ci, filtré, se montra aussi actif chez le cobaye. Des animaux infectés, présentant déjà le chancre d'inoculation, traités par deux injections sous-cutanées hebdomadaires de 1 c. c. de ce liquide filtré, ont cicatrisé leurs escarres et survécu parfois plus d'un an aux témoins.

Nous possédons encore les pièces d'autopsie de ces animaux qui démontrent l'intérêt de ce procédé thérapeutique.

En résumé, dans toutes ces expériences, nous avons pensé que le bacille

tuberculeux macéré dans l'extrait filtré d'Aspergillus Fumigatus perdait ses éléments acido-résistants et sa tuberculine. Nous avons cru aussi que ce liquide de macération acquérait des propriétés antigènes particulières.

Les faits montrent qu'il en est bien ainsi, pour une part. Mais il y a plus. Nous avons signalé que les émulsions de bacilles tuberculeux en milieu aspergillaire filtré, présentaient après 8 jours d'étuve un trouble passager. Or, nos recherches ultérieures nous ont montré que ce trouble était dû à la naissance des formes granulaires trouvées dans les adénites des cobayes inoculés avec des bacilles filtrés, et des formes polymorphes rencontrées dans le pus des tumeurs blanches.

Dans un de nos échantillons de souche équine, la forme en granule a été remplacée par une forme en streptobacille dont l'évolution exige une description. Les segments des streptobacilles se sont séparés. Chaque individu nouveau a pris une forme en raquette ou en massue contenant de nombreux granules. Puis le protoplasma enveloppant les granules parut s'amincir, fixant mal les couleurs. Enfin, les granules apparurent libres et identiques à ceux rencontrés dans les deux autres échantillons étudiés, dont l'un était un bacille humain et l'autre un bacille bovin. Cette forme en streptobacille nous était d'ailleurs connue. Nous l'avions rencontrée une fois dans une lésion chirurgicale de notre collection, étiquetée Villeneuve.

Ainsi on voit dans ces expériences que sur trois souches de bacilles tuberculeux authentiques, deux, la souche humaine et la souche bovine ont poussé sous le même aspect; une, la souche équine, a présenté un élément différent des deux autres pour aboutir, en fin de compte, au même point.

Ce détail est troublant. Il soulève un doute dans l'esprit et conduit à la question sans réponse : *n'y a-t-il qu'un bacille tuberculeux?*

Nous sommes parmi ceux qui n'ont pas cru à la pluralité des germes de la tuberculose. C'est une raison de plus pour que nous apportions un élément au débat.

Il serait inopportun de donner plus de détail sur le stade du bacille tuberculeux cultivé dans un milieu filtré ayant préalablement servi à la culture de l'Aspergillus Fumigatus.

Les germes poussés en milieu aspergillaire se développent comme une bactérie banale sur les milieux ordinaires. Ils sont pathogènes passagèrement; toxiques, définitivement; générateurs d'anticorps. — Nous dirons seulement, que les formes

bacillaires développées dans le liquide aspergillaire, poussent vite et bien sur la gélose ordinaire. Sur ce milieu, la souche streptobacillaire ressemble beaucoup au bacille Epsilon du professeur Ferran que celui-ci a bien voulu nous confier.

Les bacilles modifiés par l'Aspergillus Fumigatus, quand ils sont ainsi cultivés sur gélose, conservent d'abord un pouvoir pathogéne accusé. Une faible émulsion de ces cultures, inoculée à la dose de un quart de centimètre cube sous la peau des cobayes, les tuent en quinze jours au moins et soixante jours au plus. Ces animaux meurent avec des lésions des poumons et des ganglions hilaires. Un de nos cobayes mort le 5 janvier 1926 deux mois aprés avoir reçu une injection semblable, présentait une caverne au niveau du bile gauche. Cette caverne avait la dimension d'un grain de chènevis. Cette tuberculose exclusivement ganglionnaire et pulmonaire avait évolué sans que fût apparu au préalable le chancre d'inoculation.

Ces cultures sur gélose d'aspect si particulier et desquelles toute acido-résistance a disparu, changent de caractère, quand elles sont repiquées sur pomme de terre et sérum animal (bœuf ou cheval) stérilisé par filtration avec adjonction de 2 pour 100 de glycérine. Sur ce milieu le développement est abondant. En quarante-huit heures la surface de la pomme de terre est recouverte d'un enduit blanchâtre épais et visqueux.

Les éléments qui composent les cultures ne sont pas, tout d'abord, acido-résistants; ils conservent l'aspect présenté par les éléments de la culture ensemencée.

Mais, plus tard, on les voit récupérer l'acido-résistance. On peut prévoir ce retour au seul examen macroscopique de la culture, qui, de grasse et épaisse qu'elle était, est devenue sèche et jaunâtre.

Ce retour à l'acido-résistance se fait attendre une dizaine de mois. En même temps que l'acido-résistance reparaît, le pouvoir pathogéne change de caractère.

L'inoculation de ces cultures redevenues acido-résistantes détermine un nodule sous-cutané persistant chez le cobaye. Ce module ne s'ulcère pas, mais la tuberculose n'en évolue pas moins avec une surprenante rapidité. En un mois l'animal meurt avec des adénites multiples, des lésions énormes spléniques et testiculaires. Il faut savoir, en effet, que les organes mâles du cobaye réagissent fortement à l'imprégnation bacillaire.

LE CYCLE ÉVOLUTIF DU BACILLE DE LA TUBERCULOSE

SES CONSÉQUENCES BACTÉRIOTHÉRAPIQUES ET BIOLOGIQUES

Tels sont les faits que des expériences poursuivies pendant plus de 30 années nous ont permis de constater. Publiés séparément en notes brèves dont on trouvera les indications bibliographiques dans le présent ouvrage, ils ont été rassemblés dans trois monographies : *Le bacille tuberculeux*; la *Bactériothérapie des tuberculoses chirurgicales* et la *Découverte de la filtrabilité du bacille de la tuberculose. Ses conséquences en microbiologie.*

Dans ces travaux nous avons montré que le bacille acido-résistant décrit par Koch est une forme *adulte résistante* du germe de la tuberculose. Cette forme « résistante », seule frappée de parasitisme obligatoire, est, seule aussi, la cause de la tuberculose chronique. Nous ajouterons que, seule encore, elle est *productrice de tuberculine.*

« Avant d'atteindre la forme acido-résistante les germes pathogènes de la tuberculose subissent une série de transformations. Certaines de ces transformations ne peuvent apparaître que dans des milieux nutritifs pauvres et à des températures relativement basses.

« Ces conditions nutritives permettent de concevoir le développement du germe de la tuberculose en dehors de la vie parasitaire. La conservation et le développement des agents de la tuberculose sont assurés par des éléments granulaires. Ces éléments, constants, à quelque stade que ce soit, de la vie du microbe, se développent *en milieux nutritifs pauvres* sous des formes zoogléiques, mycéliennes, bacillaires, qui ne sont pas acido-résistantes.

« *La transformation de ces formes non acido-résistantes en bacille de Koch acido-résistant ne peut se faire qu'après un premier passage à l'animal.* Le volume des

éléments granulaires du germe tuberculigéne peut être tres différent. Il commence à la limite de visibilité (peut-être au-dessous de celle-ci) et peut atteindre celui d'un globule rouge. *Les éléments les plus fins traversent la bougie Chamberland L. 3.* Ils peuvent traverser aussi le placenta maternel.

« Cette transmission placentaire, *à la descendance d'un tuberculeux, non seulement ne crée pas la tuberculose maladie, mais, bien au contraire, confère à cette descendance une relative immunité.* Cette immunité existera, à condition que toutes les mesures soient prises, à la naissance des enfants, pour les mettre à l'abri d'infection massive par des bacilles acido-résistants et pour amender leur hypotrophie habituelle.

« La nature du germe de la tuberculose et les conditions biologiques auxquelles celui-ci s'adapte commandent les lésions anatomiques et la marche particulière de la maladie.

« Étiologie. — La tuberculose peut être héréditaire ou acquise.

« La tuberculose héréditaire (immunisante) est transmise par les éléments bacillaires qui ont traversé le placenta maternel. La tuberculose acquise (extensive) peut être provoquée directement par la forme bacillaire de Koch ; elle peut l'être aussi par les formes granulaires ou bacillaires cyanophiles, que nous avons décrites.

« A ces dernières correspondent : *les bacilloses scepticémiques, les bacilloses inflammatoires, les poussées évolutives et les formes non folliculaires ; à la forme bacillaire de Koch répondent les lésions folliculaires et la tuberculose chronique* [1]. »

Telles sont les différentes conclusions de nos travaux antérieurs.

Les déductions que, en 1927, nous avons cru pouvoir tirer de nos recherches ont été, d'abord, accueillies avec un scepticisme tout naturel. Mais, dès le 18 juillet 1928, le professeur Sergent, dans un article de *La Presse Médicale,* envisagea « la nécessité d'élargir et de modifier le cadre de nos idées sur la tuberculose ».

Les recherches du professeur Sergent poursuivies avec Kourilsky et Benda, en liaison avec les recherches bactériologiques de Durand, dont le nom reste attaché à l'expérience démontrant la transformation des germes filtrés en bacilles acido-résistants pathogénes chez le cobaye, avaient permis à ces auteurs d'attribuer aux filtrats de bacilles de Koch un rôle dans « certains états pathologiques

(1) Cf. Découverte de la filtrabilité du bacille de la tuberculose. *C. R. de la VI[e] Conférence internationale contre la Tuberculose,* Rome, 1928.
Cf. Vaudremer. *Le bacille de la tuberculose,* pp. 201, 202. 205.

qui évoquent le diagnostic de tuberculose, et particulièrement de tuberculose pulmonaire, sans qu'il soit possible de mettre en évidence le bacille tuberculeux dans sa forme alcoolo-résistante ».

Enfin, le 18 mars 1930, M. le professeur Calmette, dans une communication faite à l'Académie, a conclu ainsi : « il faut désormais admettre que le bacille découvert en 1882 par Robert Koch représente seulement un des stades d'évolution et une forme de résistance du virus tuberculeux. Désormais, il appartient aux cliniciens de délimiter les dommages respectifs *de la granulie prébacillaire, de la granulie proprement dite* (forme de transition) et de la *bacillose* ».

C'est bien là ce que nous soutenions depuis 1927. Nous n'aurions pas osé espérer une aussi définitive consécration de nos travaux.

A ceux-ci, qu'il nous soit permis d'apporter *des conclusions pratiques* dont les plus importantes sont : *le pouvoir antigène des cultures sur gélose et leur action thérapeutique*; *l'arrêt du développement de la tuberculose expérimentale des bovidés par le bacille de Vallée cultivé sur gélose*; *les conséquences en microbiologie de la découverte des éléments filtrables du B. K.*

Étude du pouvoir antigène.

L'étude du pouvoir antigène d'une de nos souches cultivée sur gélose a été faite à Hambourg par le Dr Kirchner dans le service du professeur Brauer. Voici les résultats de cette recherche faite sur la souche Marmorek : « Dans cette titration, les *doses minima*, pour obtenir la fixation du complément avec des sérums tuberculeux étaient de 0,005 à 0,01 milligramme (poids de la culture desséchée en milligrammes par tube). La *dose maxima*, au-dessus de laquelle il n'y a pas d'hémolyse complète avec les sérums négatifs, était de 0,1 à 0,15 milligramme. Pour l'antigène de Wassermann, qui est préparé avec des bacilles tuberculeux, j'ai trouvé les mêmes chiffres ». (Signé : Dr Kirchner.)

La valeur égale des deux antigènes, celui de Wassermann et le nôtre montre que tous deux sont de même nature et ont même valeur.

Arrêt du développement de la tuberculose expérimentale des bovidés par le bacille de Vallée cultivé sur gélose.

Le problème de la bactériothérapie. — Théoriquement, nous pensions que la bactériothérapie antituberculeuse n'était réalisable que par l'emploi d'émulsions bactériennes dépourvues de tuberculine, phagocytables et toxiques.

Dépourvues de tuberculine, parce que l'expérience et la clinique prouvent que ce poison thermostabile n'a aucun pouvoir immunisant et que, tout au contraire, il peut être la cause de poussées tuberculeuses évolutives; *phagocytables*, pour que leur présence dans les lymphocytes ne tue pas ceux-ci; comme on le sait, cela se produit avec les bacilles acido-résistants, même morts; *toxiques*, grâce à une endotoxine intrabacillaire, différente de la tuberculine que nous considérons, ainsi que l'avait fait (après nous) Dominici, comme une toxine tuberculeuse véritable.

L'expérience sur les animaux a confirmé les faits expérimentaux. Ces expériences ont été faites aux Vaux de Cernay chez le Dr Henri de Rothschild sous la direction du professeur Vallée et avec le concours de M. Degois, docteur vétérinaire à Rambouillet. Ces études ont duré vingt mois et ont été faites sur 16 veaux.

Elles ont mis en évidence le mode d'action de l'émulsion employée et les résultats de son application.

Réaction à la tuberculine. — Elles ont montré d'abord l'extrême toxicité d'une émulsion qui, pouvant tuer les animaux en quelques instants par la voie veineuse, ne détermine cependant pas d'allergie tuberculinique. Cette extrême toxicité est due à une toxine tuberculeuse qui n'a aucun des caractères de la tuberculine, et le fait était à prévoir. Nous avons, en effet, écrit maintes fois que l'allergie tuberculinique est déterminée par la tuberculine dont sont imprégnés et que produisent les bacilles acido-résistants. Les germes tuberculeux non acido-résistants ne possèdent pas et ne produisent pas de tuberculine. Dans ces conditions la réaction tuberculinique ne peut être que négative. L'épreuve négative de Pirquet ne permet donc pas de conclure à l'absence de tuberculose chez l'animal, pas plus qu'elle ne permet de conclure à l'absence de toute résistance chez celui-ci. La réaction tuberculinique signifie seulement que l'organisme soumis à l'épreuve est bacillisé par des bacilles de Koch acido-résistants du type classique.

Résistance des animaux. — Dans le protocole expérimental on voit que les animaux témoins et deux animaux traités par la voie veineuse ont été sacrifiés deux cent trente et un jours après l'infection. Tandis que les témoins présentaient une grosse infection ganglionnaire évolutive, les animaux traités étaient atteints de lésions ganglionnaires plus discrètes. Néanmoins, ces animaux

étaient, eux aussi, profondément tuberculisés. Or, il en fut tout autrement chez les animaux sacrifiés trois cent cinquante-trois jours après l'infection, soit cent vingt-deux jours après les premiers.

Les animaux de cette série, aussi bien ceux traités par *la voie veineuse que ceux traités par la voie sous-cutanée*, ne présentaient que des lésions minimes. L'hypertrophie des ganglions était légère et la coupe de ceux-ci montrait des traces de sclérose cicatricielle.

En certains points on voyait même la trace d'anciens tubercules guéris. Enfin, chez certains vaccinés (n° 6) de nombreux ganglions étaient normaux à la coupe, sans apparence de tuberculose occulte, ni d'autre lésion active ou ancienne.

Marche des phénomènes. — Il résulte de ces constatations que le traitement, appliqué préalablement à l'infection, n'a pas empêché celle-ci de se produire, mais il en a permis la marche régressive en cent vingt-deux jours. Pendant ce temps, les lésions ganglionnaires caséeuses ou calcaires, ces dernières spéciales aux bovidés et à la race porcine, ont en grande partie disparu. Elles ont été remplacées par des signes de cette tuberculose occulte si fréquemment notée chez les animaux qui ont fait l'objet de tentatives de vaccination antituberculeuse. Bien que tous les auteurs, en pareil cas, aient pu mettre en évidence des bacilles au sein de ces lésions, celles-ci, sans tendance évolutive, sont l'expression de la résistance de l'animal. Cette résistance a été assez forte pour que l'infection régressât manifestement dans certains groupes ganglionnaires et disparût complètement dans certains autres. Ces résultats ont été jugés tellement satisfaisants que les animaux ont été livrés à la consommation publique.

Nature des germes. — Les faits qui viennent d'être rapportés montrent que le bacille bovin peut acquérir, par un passage dans le liquide aspergillaire filtré, la propriété de pousser en vingt-quatre heures sur gélose ordinaire. A ce stade, il est dépourvu d'acido-résistance, de tuberculine et de pouvoir pathogène. Il possède une toxine active.

Injecté en émulsion vivante sous la peau ou dans les veines des bovidés, il n'empêche pas la tuberculose d'apparaître, mais il permet aux animaux de guérir d'une tuberculose grave expérimentalement provoquée.

Immunité prolongée. — Les moyens de défense que ce procédé permet aux animaux d'élaborer se sont montrés suffisants pour protéger depuis deux ans un

bœuf hébergé dans l'étable contaminée par les animaux tuberculeux soumis à l'expérience que nous venons de décrire. Or, actuellement, ce bœuf ne réagit pas plus à la tuberculine que n'avaient réagi à celle-ci les animaux dont nous venons de raconter l'histoire.

Cette immunité sans allergie tuberculinique est un fait nouveau d'une grande importance pratique.

On sait, en effet, que, jusqu'à présent, les vaccinations antituberculenses ont eu pour conséquence l'apparition de la réaction de Pirquet chez les animaux vaccinés. Or, cette réaction est le seul moyen que nous ayons de savoir si un animal est exempt ou non de tuberculose.

Si la vaccination a pour résultat de rendre l'animal sensible à cette épreuve, elle conduira à ce résultat paradoxal de rendre allergique à la tuberculine tout le cheptel bovin, sans que l'on puisse discerner si cette allergie est due à la vaccination ou à la maladie.

La vaccination des bovidés par le procédé que nous venons de décrire met fin à cette hésitation.

Bactériothérapie des tuberculoses chirurgicales.

Les faits démontrent donc le pouvoir immunisant des cultures de bacilles tuberculeux sur gélose dans l'espèce bovine. Il nous reste à montrer que, même chauffées, elles ont un pouvoir immunisant chez l'homme.

Mode de préparation et emploi de l'Émulsion Bacillaire. — Ces recherches ont été faites avec une émulsion polyvalente comprenant huit souches de bacilles. Parmi ces souches — trois bovines et deux humaines — sont tuées par un chauffage d'une heure à 58°, température limite de leur mort. Trois autres souches — deux humaines et une équine — que nous savons résister jusqu'à 70°, sont traités par un chauffage d'une heure à cette température. Ces souches ainsi chauffées séparément sont réunies en une seule émulsion, contenant un milliard de germes au centimètre cube. La mise en ampoules est faite selon la technique habituelle. Les ampoules pleines, une fois scellées, sont chauffées une seconde fois pendant une heure à 58°, pour assurer la pureté du produit, vérifié par un nouveau et dernier contrôle.

Mode d'emploi. — Tous les quatre jours, le matin, pratiquer une injection sous-cutanée d'émulsion bacillaire aux doses croissantes de 0,25, 0,50, 0,70, 1 centimétre cube, 2 centimétres cubes.

La dose de 2 centimètres cubes ne sera pas dépassée.

Le traitement sera continué jusqu'à la douzième injection, sauf en cas de réactions locales, ou générales, dont les symptômes vont être indiqués plus loin. Le traitement sera repris quand les réactions auront disparu. La reprise sera faite en commençant par les doses les plus faibles et en suivant la progression initiale.

La bactériothérapie des infections bacillaires doit être continuée longtemps. Il faut maintenir le malade sous son action pendant plusieurs années, pour éviter le retour des accidents.

Pour cela, tous les quatre à cinq mois, même en l'absence de signes cliniques, il est nécessaire de faire une série de six injections sous-cutanées, en commençant par la dose d'un quart de centimétre cube et en suivant la progression indiquée précédemment.

Conduite du traitement. — Les injections ne doivent pas être pratiquées systématiquement sans contrôle.

Il faut, aprés chacune d'elles, observer les réactions focales, locales et générales qui peuvent survenir.

Cette surveillance doit être plus attentive après la cinquiéme injection et celles qui la suivront.

Réactions locales. — Celles-ci peuvent être intenses, mais elles sont toujours passagéres. Le lieu d'élection des injections étant la région sous-deltoïdienne, il peut arriver que, dans les quelques heures qui suivront l'application du traitement, un œdéme rouge, chaud, apparaisse au niveau et autour du lieu d'inoculation. Puis, un œdème blanc se manifeste au niveau du bras et de l'avant-bras.

Il est accompagné de fourmillement des doigts. Ces manifestations sont exceptionnelles ; mais il faut savoir qu'elles peuvent exister.

Elles disparaissent en quelques heures, après l'application de compresses humides et chaudes.

Réactions focales — Des réactions peuvent aussi apparaître au niveau de la lésion focale.

Elles revêtent un caractére et un aspect spéciaux correspondant aux organes atteints.

a) *Adénites.* — Entre la cinquième et la neuvième injection, on peut voir les adénites, qui d'abord avaient diminué de volume, devenir subitement tendues. Il faut, dans ce cas : suspendre le traitement ; attendre la régression des accidents et ne reprendre le traitement qu'après la disparition des signes inflammatoires.

b) *Lupus et lésions cutanées.* — On peut constater, au cours du traitement de ces affections, des réactions inflammatoires.

Dans le lupus, ces réactions s'accompagnent d'une énucléation des nodules lupiques, qui restent adhérents à la gaze du pansement.

Au point où se trouvaient ces nodules énucléés, on voit un petit cratère dont le fond est brillant et sans tendance à la suppuration.

A ce moment, il faut interrompre le traitement, laisser les accidents inflammatoires disparaître et reprendre les injections, en commençant par les doses faibles et en suivant le rythme initial.

Dans les tuberculoses verruqueuses de la peau, il est rare d'observer les accidents inflammatoires, et il est possible, le plus souvent, de pratiquer sans interruption les douze injections qui constituent la première série du traitement.

c) *Lésions juxta-articulaires et intra-articulaires (tumeurs blanches confirmées), maux de Pott.* — Le traitement de ces lésions doit être surveillé de très près.

Les lésions juxta-articulaires peuvent être traitées sans mobilisation. Il ne faut cependant pas se fier à l'examen clinique seul, et il est nécessaire de pratiquer autant que possible, *mensuellement*, des radiographies qui permettront de suivre la marche des lésions et de vérifier l'intégrité de l'articulation elle-même.

L'action du traitement n'étant pas immédiate, il peut arriver que, au cours de celui-ci, des lésions juxta-articulaires deviennent intra-articulaires et, dans ce cas, l'immobilisation, passagérement, s'impose.

Aux membres inférieurs, l'appareil plâtré total habituel doit être appliqué; mais il est bon de faire un *appareil amovo-inamovible*, que l'on puisse enlever et remettre aisément, pour permettre de pratiquer des radiographies fréquentes, sans être obligé de refaire des appareils nouveaux chaque fois.

Aux membres supérieurs, le moyen d'immobilisation que nous conseillons consiste en la pose de deux bracelets plâtrés : l'un entourant le bras, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur; et l'autre entourant l'avant-bras, en laissant libre l'articulation. Ces deux bracelets seront réunis l'un à l'autre par une tige de fer, prise à ses deux extrémités dans le plâtre, au moment de la pose de l'appareil. L'avant-bras est fléchi sur le bras, à angle droit, et dans la position intermédiaire entre la pronation et la supination. Ce dispositif laissant libre l'articulation du coude, en permet la surveillance constante et n'empêche pas les radiographies.

De même que dans les cas antérieurement signalés, l'application du traitement détermine parfois des réactions focales. Celles-ci peuvent être accentuées dans les tumeurs blanches du genou : l'articulation peut subitement devenir tendue, chaude, douloureuse, et cette réaction exige la suspension immédiate du traitement.

Il est fréquent de voir, après la disparition de cette réaction, une amélioration importante survenir; celle-ci peut être constatée cliniquement et radiographiquement.

Cette amélioration n'étant pas définitive, il faut de nouveau reprendre les injections, en suivant toujours le même principe de la reprise aux doses faibles.

d) *Bacillose rénale.* — La bactériothérapie des bacilloses rénales donne habituellement des résultats heureux. Mais ceux-ci ne surviennent qu'après plusieurs séries d'injections, et le traitement, à ses débuts, détermine des réactions violentes. Celles-ci apparaissent vers la cinquième ou sixième injection. Elles sont caractérisées par : des mictions répétées, impérieuses et douloureuses, des urines purulentes et souvent sanglantes. On voit parfois des masses purulentes être évacuées douloureusement par le méat urinaire; ces magmas sont composés de pus et de globules rouges enserrés dans des fragments de muqueuses. On doit, à ce moment, suspendre le traitement, et l'on constate que, malgré cette suspension, une amélioration considérable se manifeste dans : la qualité et

la quantité des urines, la fréquence des mictions et les sensations du malade, la diminution et même la disparition des bacilles dans les urines.

e) *Épidydimites tuberculeuses*. — La bactériothérapie des épidydimites tuberculeuses doit être étudiée spécialement.

Il est à peu près constant de voir un réchauffement brutal des lésions survenir entre la cinquième et la neuvième injection. Quand cette réaction apparaît, le traitement doit être suspendu.

Tous les plans anatomiques participent à cette réaction. La peau du scrotum s'infiltre ; une hydrocèle apparaît ; la lésion elle-même devient turgescente et très souvent se ramollit. La peau s'ulcère, et un véritable bourbillon est expulsé au niveau de l'ulcération. Ce bourbillon est composé de globules blancs, de tissus de soutien et d'éléments canaliculaires de l'épidydime.

Après l'expulsion du bourbillon, le cratère se ferme du fond vers la surface, et la peau se cicatrise en restant adhérente aux plans profonds sous-jacents.

Il faut alors reprendre le traitement pour agir sur les noyaux épidydimaires qui restent encore perceptibles.

f) *Péritonites et annexites*. — Il est exceptionnel que la série de douze injections ne puisse pas être pratiquée complétement au cours des péritonites. Cependant, il faut savoir que les lésions du péritoine doivent être traitées avec beaucoup d'attention, parce que dans quelques cas très rares, mais dont pourtant nous avons vu quelques-uns, on peut observer dès la première injection une sorte de réaction d'Herxheimer. Celle-ci est caractérisée par une poussée érythrodermique, avec état lipothymique, et menace de syncope. Ces manifestations surviennent parfois au cours même de l'injection et doivent être combattues immédiatement par des injections intra-musculaires d'éther et même par des injections intra-veineuses d'adrénaline.

g) *Abcès fistulisés*. — Dans le cas d'abcès fistulisés, il faut s'efforcer de protéger les plaies contre l'infection du trajet fistuleux par les germes pyogènes.

Réactions générales. — Les réactions générales sont caractérisées par une élévation de température, qui peut atteindre 39° le lendemain de l'injection. Cette température ne persiste pas.

Tuberculose chirurgicale et tuberculose pulmonaire associées. — Dans le cas d'association de lésions pulmonaires et de lésions chirurgicales, la bactériothérapie peut être pratiquée. Elle doit l'être aux doses faibles. Il faut injecter tous les huit jours seulement un dixième de centimètre cube sous la peau. Si cette dose est tolérée, on peut atteindre deux dixièmes de centimètre cube qui ne devront jamais être dépassés.

Ce mode de traitement convient également aux tuberculeux pulmonaires, sans associations d'autres lésions externes. Les malades doivent être soumis au régime habituel des tuberculeux pulmonaires et aux différentes thérapeutiques actuellement en usage.

Réactions humorales. — Le traitement détermine des réactions humorales qui ont été étudiées par le D[r] Guillot, chirurgien en chef, et M. Daufresne, pharmacien, des hôpitaux du Havre, et par nous-même.

Les études de MM. Guillot et Daufresne ont été faites sur des malades atteints de mal de Pott, épidydimites, néphrites, péritonites et annexites. Dans les cas observés, la déviation du complément par l'antigène de Besredka était faiblement positive avant le traitement : elle croissait après les deux premières injections et devenait massive après la troisième. Ce fait est le corollaire de celui précédemment décrit et qui montrait que, chez les animaux neufs, l'injection, par la voie sanguine, d'émulsion chauffée provoquait la formation d'anticorps spécifique.

Les recherches que nous avons faites personnellement ont eu pour but d'étudier les réactions humorales du sang par le procédé de Vernes, qui a bien voulu nous aider de sa bienveillante autorité.

La technique de Vernes nous a montré que le taux de la floculation, très élevé avant le traitement, atteignait dans certains cas le nombre de 140 et plus, puis il tombait au cours du traitement à 70; il s'abaissa plus tard à 30. Or, ce dernier nombre correspondait, dans la notation adoptée par Vernes au moment de nos expériences, à un sérum d'individu exempt de tuberculose. Nous nous garderons de tirer de ces constatations des déductions supérieures à celles qu'elles peuvent donner dans l'état actuel de nos recherches; nous pensons toutefois qu'elles apportent un élément d'investigation nouveau sur les réactions humorales de la tuberculose et la thérapeutique de cette maladie.

Les cas traités et les résultats.

C'est en 1925 que fut ouverte dans le service du Professeur Gosset la consultation des tuberculoses externes.

En cinq ans le nombre des cas pour lesquels la bactériothérapie a été employée a dépassé quatre mille. Les observations qui nous ont été adressées sur ces cas par les médecins français qui les ont traités concluent le plus souvent à l'action favorable du traitement.

La guérison de certaines lésions atypiques, obtenue par la bactériothérapie, a permis d'affirmer la nature tuberculeuse de lésions sur lesquelles un doute existait encore. C'est ainsi que le professeur Gougerot a décrit à la Société de dermatologie un cas de guérison de *pityriasis*. Trois cas de la même maladie ont été aussi guéris à Naples par le Dr Augusto Oro. Le Dr Sézary a traité et guéri trois cas de *granulome annulaire*. Le Dr Prosper Weil a traité heureusement un cas de *scléro-kératite* et un cas d'*iridocyclite*. Mlle Calvet a cité dans sa thèse un cas d'*iridocyclite* traité avec succès par le Dr Canque.

La bactériothérapie n'a pas seulement contribué à fixer l'étiologie tuberculeuse de certaines lésions cutanées ou oculaires, elle a aussi suscité des discussions fructueuses sur le traitement des bacilloses rénales. Ces discussions ont été soulevées le 19 novembre 1928 à la Société d'Urologie par un rapport de M. Chabanier sur une communication de MM. Maurice Larget, J. P. Lamarre, chirurgiens, et Ed. Moreau, chef de laboratoire des hôpitaux de Saint-Germain-en-Laye. Le travail de MM. Larget et Lamarre avait pour titre : *Tuberculoses rénales inopérables. Essai de traitement par le vaccin de Vaudremer.*

M. le Dr Chabanier avait fait suivre son rapport des conclusions que nous allons transcrire.

« Ce travail nous paraît comporter les commentaires suivants :

« Tout d'abord, il met en évidence une influence généralement heureuse de la médication mise en œuvre sur l'*évolution apparente* des troubles morbides dans les cas rapportés.

« Cette influence se caractérise :

« 1° Par une amélioration des troubles vésicaux : consistant dans la diminution, voire même la disparition des lésions vésicales constatées à la cystoscopie; la diminution de la pollakiurie et des phénomènes douloureux ; l'augmentation, dans certains cas, de la capacité vésicale ;

« 2° La diminution ou la disparition de la pyurie accompagnée de celle de la bacillurie ;

« 3° L'amélioration de la fonction rénale, marquée par une modification des tests recherchés (constante uréosécrétoire, phénolsulfonephtaléine, détermination de l'urée sanguine);

« 4° Un remarquable effet sur l'état général, marqué notamment par une reprise importante de poids, atteignant respectivement 10 et 15 kilogrammes dans deux cas.

« Que la médication exerce sur l'évolution apparente d'une tuberculose rénale une influence heureuse, susceptible d'être mise à profit, *tout au moins dans les cas* inopérables spécialement envisagés par les auteurs, la chose semble donc ressortir avec une suffisante netteté de leurs observations. »

La bactériothérapie : Ses conséquences pratiques et biologiques

La tuberculose. Maladie générale.

Il ne nous a pas paru nécessaire de reproduire intégralement le texte du débat soulevé devant la Société d'Urologie; nous dirons seulement que ce débat a été l'expression de deux doctrines qui nous semblent être trop absolues. Ces doctrines sont l'intervention ou l'abstention opératoire systématiques dans le traitement des lésions tuberculeuses.

Les faits montrent que dans les lésions tuberculeuses, il faut attendre avant d'intervenir, mais il faut attendre avec discernement — et cette attente est aussi nécessaire dans les cas de tuberculose pulmonaire que dans le cas de tuberculose chirurgicale.

La biologie du bacille tuberculeux démontre que les signes extérieurs de la tuberculose, quel que soit leur siège, sont l'expression d'une infection profonde.

Avant d'être un *tuberculeux*, le malade est un *bacillisé*; il ne faut donc pas considérer seulement la lésion directe et se désintéresser de l'infection générale : ce serait traiter l'effet en négligeant la cause.

Dans ces conditions, il nous sera permis de dire que dans la thérapeutique des tuberculoses chirurgicales tout au moins, la bactériothérapie devra précéder l'intervention et parfois rendra celle-ci inutile.

Bactériothérapie et climats. — Les heureux résultats de la bactériothérapie ont été enregistrés partout où le traitement a été appliqué. Dans les trois mille observations qui nous ont été envoyées, venues des pays les plus différents, nous n'avons pas trouvé de critiques. Pourtant, depuis l'été de 1928, nous savons qu'à Berck, les applications du traitement sur quinze enfants atteints de coxalgie n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

A quoi tient cette exception? Nous l'ignorons. Personnellement, nous ne possédons pas de renseignements scientifiques précis sur le climat de Berck; mais, cliniquement, nous savons que ce climat a des propriétés qui lui sont propres. Celles-ci modifient-elles les réactions humorales, la déviation du complément et la floculation?

Ont-elles une action sur la réaction de Pirquet, la rapidité de son apparition, son intensité, sa durée?

Nous ne saurions le dire. Et nous ignorons si des recherches ont été faites sur ce sujet. Il serait intéressant qu'elles le fussent pour mettre fin à l'incertitude où nous demeurons encore sur l'action des climats et sur les moyens biologiques qu'ils mettent en œuvre; elles nous apprendraient aussi si la bactériothérapie peut être utilisée dans certains climats et pas dans d'autres.

Bactériothérapie races. — Au cours de nos recherches, nous avons constaté que la bactériothérapie pouvait être sans effet sur certaines races. Efficace dans le traitement des hommes de race blanche et de certaines souches sémites, elle l'est peu chez le Berbère; elle est de nulle action chez les hommes de race jaune et chez les nègres. On peut se demander si ces cas rebelles ne sont pas dus à un défaut de production d'anticorps spécifiques; mais il est possible aussi que les nègres, les Japonais et certains Marocains que nous avons occasionnellement traités, aient été infectés par des souches de bacilles différentes de celles que nous avons employées pour préparer notre émulsion.

Dans le but d'éclaircir cette question, nous avons demandé au Dr Bussière, médecin de l'ambassade de France à Pékin, des souches de bacille tuberculeux prélevées sur des Chinois. Parmi les cinq souches que nous a envoyées M. Bussière, deux diffèrent beaucoup des souches habituelles. Elles produisent un pigment jaune ocre qui pénètre dans le milieu de culture et le colore : ce pigment est soluble dans l'eau et nous étudions actuellement ses propriétés.

Tuberculoses mixtes. — La bactériothérapie est-elle indiquée dans les cas de tuberculose chirurgicale associés à des manifestations évolutives de tuberculose pulmonaire ? Nous pouvons aujourd'hui nous permettre de répondre à cette question par l'affirmative ; mais il faut, dans ce cas, suivre une technique particulière. Ainsi, parmi nos malades traités, nous avons vu guérir une tumeur blanche de l'épaule gauche, une fistule anale, un lupux vorax. Quelques mois après la suspension du traitement, les deux premiers malades ont présenté des signes évolutifs d'un sommet pulmonaire et le lupique a eu une pleurésie ; ce dernier, parti en sanatorium, n'a plus été revu par nous. Les deux premiers, soumis à un traitement faible, ont guéri. Ce traitement a consisté dans l'injection sous-cutanée hebdomadaire de deux dixièmes de centimètre cube d'émulsion (1 milliard au centimètre cube) dans la région sous-deltoïdienne. Le traitement a été suspendu aprés la sixième injection dans le but d'éviter une réaction focale qu'une élévation thermique légère et l'apparition de bruits bronchiques surajoutés aux bruits alvéolaires pouvaient faire craindre. Ce traitement a été repris quand ces signes eurent disparu.

Cette technique est celle que nous employons actuellement dans les cas de tuberculose pulmonaire, et les résultats, qui sont satisfaisants, feront l'objet d'une étude spéciale quand le recul du temps sera suffisant pour nous permettre de le faire.

L'action différente des doses fortes et faibles sur les lésions chirurgicales et pulmonaires et la tolérance que présentent les malades chirurgicaux aux fortes doses de vaccin, même en cas d'association pulmonaire torpide, nous conduiront à étudier, à la fin de cette revue, le mode d'action du traitement.

Bactériothérapie et syndromes méningés. — La bactériothérapie paraît être sans effet sur les accidents cérébraux et méningés de nature tuberculeuse.

Dans les douze observations que j'ai de cas de ce genre, deux sont guéris et dix sont morts. Et, encore, n'ai-je pas retenu les deux cas heureux dans lesquels l'examen bactériologique avait été négatif. L'inefficacité du traitement ne peut pas nous surprendre, étant donné nos connaissances actuelles et mes recherches personnelles sur la question. Des expériences sur la vaccination de la méningite tuberculeuse du lapin, expériences publiées à la Société de Biologie en juillet 1914, m'ont appris, en effet, qu'il était possible de vacciner des lapins contre la méningite tuberculeuse. Mais cette vaccination est locale, et

des lapins vaccinés contre la méningite tuberculeuse meurent de tuberculose généralisée quand on les infecte par la voie sous-cutanée.

La découverte de ce fait m'a permis d'écrire que les méninges étaient vaccinées pour leur compte, mais que l'organisme en général ne participait pas à cette immunité. Nos connaissances actuelles sur la physiologie des méninges permettaient de prévoir ce fait, comme elles permettaient, tout aussi bien, de prévoir que, si la vaccination méningée n'implique pas la vaccination générale, la vaccination générale n'implique pas davantage la vaccination méningée.

Certains auteurs ignorant ces faits ont cru que la bactériothérapie pouvait engendrer des accidents méningés. Cette hypothèse est en contradiction avec la clinique. Nul n'ignore, en effet, que les accidents encéphalo-méningés sont une complication relativement fréquente des tuberculoses articulaires. Ceux-ci éclosent parfois, ni plus ni moins qu'ailleurs, dans les centres hélio-marins où leur fréquence semble être plus grande pendant l'hiver et surtout pendant les hivers doux et pluvieux. Il n'est pourtant venu à l'esprit de personne d'établir une relation de cause à effet entre le traitement hélio-marin et la méningite tuberculeuse.

Depuis quatre ans, la bactériothérapie a été appliquée à trois mille sept cents malades, par quatre cents médecins, en France, en Belgique, en Espagne, en Yougo-Slavie, en Australie, en Amérique du Sud, aux Antilles, aux Indes, etc. Parmi les malades traités, trois à notre connaissance sont morts de méningite.

De cette proportion, inférieure à la moyenne, on peut conclure que, non seulement la bactériothérapie ne provoque pas d'accidents encéphalo-méningés, mais qu'elle diminue leur fréquence, en abrégeant la durée de l'infection locale dont les malades sont atteints.

Mode d'action et résultats anatomiques de la bactériothérapie. — Il nous reste à aborder maintenant l'étude des résultats anatomiques de ce traitement.

Un fait important, et qui domine tous les autres, est l'apparition, non constante, mais fréquente, de la réaction focale sur laquelle nous avons à plusieurs reprises insisté et qui survient entre la sixième et la neuvième injection. Celle-ci apparaît aussi bien dans les cas de tuberculose chirurgicale traités avec de fortes doses d'émulsion, que dans les cas de tuberculose pulmonaire justiciables seulement de doses très fractionnées.

Nous avons comparé ce fait à un *phénomène de Koch inversé.*

On sait, en effet, que, chez les cobayes tuberculeux, l'inoculation d'une

nouvelle dose de bacilles détermine au point de l'injection une escarre rapide dont l'apparition est bientôt suivie d'une élimination des germes injectés.

Avec la bactériothérapie l'on n'observe rien de pareil : une fièvre légère le matin ; un peu d'engourdissement du bras qui a subi l'injection ; un peu de rougeur ; rarement un œdème rouge et chaud, sont les seules réactions qu'on ait à observer. Puis arrive la phase critique au moment du traitement que nous avons indiqué. Si l'on observe ce qui se passe dans un cas d'épidydimite, par exemple, on voit apparaître une turgescence de l'organe ; le scrotum est rouge, tendu, œdématié ; l'épidydime quadruple de volume et l'on constate, à la queue de cet organe, la formation d'une grosse induration, qui peut s'abcéder ou non ; si un abcès se forme, il s'ouvre dans les conditions que nous avons déjà indiquées. L'abcès une fois vidé, il ne reste plus qu'un petit pertuis, qui ne tarde pas à se fermer à son tour en restant adhérent aux plans profonds. Ce phénomène est vraiment comparable au phénomène de Koch chez le cobaye, dont il représente le cycle inversé.

Enfin, un dernier point sur lequel nous devons insister est la transformation anatomique des lésions osseuses constatées au moyen des radiographies mensuelles.

Qu'il s'agisse de lésions juxta-articulaires ou de lésions intra-articulaires confirmées, on constate, dans un cas comme dans l'autre, que le tissu osseux se répare et se reforme au cours du processus de guérison. En est-il de même du cartilage articulaire ? L'absence de pièces anatomiques ne nous permet pas de le savoir ; mais la disparition de l'impotence fonctionnelle, la suppression de toute douleur spontanée ou provoquée, la seule persistance de quelques craquements articulaires, permettent de penser que les malades guéris ne le sont pas par pseudarthrose. D'ailleurs, tout en ne voulant pas faire état ici de nos études sur la tuberculose pulmonaire, nous dirons cependant que la disparition des cavernes, constatées dans nos observations radiographiques, correspond à un processus anatomique de guérison semblable à celui que nous venons de décrire pour les lésions chirurgicales.

Nature des cas traités[1] de 1924 à 1929.

STATISTIQUE

DIAGNOSTIC	NOMBRE DE CAS	GUÉR.	0/0	AMÉL.	0/0	STAT.	0/0	AGGRAV.	0/0
T. gangl.	161	131	81,56	26	16,14	4	2,48	»	»
T. artic. et synov.. .	123	74	60,16	29	23,57	8	6,5	3	2,43
Ostéites et abc. ossifl.	53	36	67,92	15	28,30	0	»	2	3,77
Orch. épid.	34	32	94,11	2	5,88	0	»	0	»
T. cutan. tubercu-lomes et gommes.	18	12	66,66	5	27,77	1	5,55	0	»
Fist. anale.	5	5	100	»	»	»	»	»	»
Péritonites	6	6	100	»	»	»	»	»	»
Rénaux	18	8	44,4	9	50	1	5,55	»	»
TOTAUX . . .	418	304	79,22	86	25,27	14	6,17	5	3,9

1. Les cas dont il est fait état dans ce tableau sont ceux pour lesquels le diagnostic a été confirmé bactériologiquement.

Conclusions. — Pour conclure et ne voulant pas le faire nous-même, nous reproduisons le texte de la thèse [1] soutenue à Montpellier par Mlle Élisabeth Calvet :

« L'ensemble des résultats publiés par Vaudremer, le 15 février 1927, ne pourrait que se trouver encore favorablement modifié par l'établissement des nouveaux pourcentages que nous fourniraient les observations de MM. Van der

(1) Cette thèse, inspirée par M. le professeur VIRES, a été soutenue devant lui.

Linden, Moroni, Larget et Lamarre, Jarry et Canque. Nous nous en abstiendrons, car ces dernières qui portent sur quarante cas de tuberculose non pulmonaire se traduisent par trente et une guérisons, huit améliorations et un échec.

« Pas une seule aggravation. Ces chiffres sont trop éloquents par eux-mêmes pour qu'il soit nécessaire d'en renforcer la signification, mais ils comportent la conclusion que :

« Le vaccin de Vaudremer constitue le traitement de choix dans les tuberculoses non pulmonaires et plus particulièrement dans les syndromes tuberculeux dits chirurgicaux. Il nous paraît devoir se substituer aux interventions sanglantes dans la très grande majorité de ces affections qui ne sauraient être traitées chirurgicalement qu'après essais infructueux de ce vaccin. »

Les éléments filtrables du bacille de Koch.
Conséquence de cette découverte en Biologie générale.

Nous nous permettrons avant de terminer l'exposé de nos travaux, de tirer les conséquences de nos recherches sur la filtration du bacille tuberculeux.

Puisqu'il paraît être dorénavant établi que le bacille de Koch possède des germes filtrables, quels, et que sont-ils?

Pour tenter de résoudre ce problème il faut révenir à l'étude de la structure intérieure et du développement des bactéries pathogènes.

On sait que tout ce qui vit, depuis l'être unicellulaire jusqu'aux cellules qui constituent l'ensemble des animaux supérieurs, est composé d'éléments nucléaires et d'une substance plasmatique.

La bactérie n'échappe pas à cette loi, des travaux innombrables l'ont prouvé.

Dès 1885, Babès dans son livre sur « Les bactéries », a montré qu'il existait à l'intérieur des bactéries des granules auxquels il attribuait un rôle reproducteur, et Ernst, trois ans après, au Congrès de Vienne, en 1888, montrait que ces granules reproducteurs avaient la qualité de la matière nucléaire (chromatine).

Depuis lors, toutes les recherches des savants ont confirmé l'existence des granules bactériens et ceux-ci n'ont pu être niés que par suite d'une erreur de technique ou par l'emploi de coloration d'une excessive brutalité. Ce fait est particulièrement évident pour le bacille tuberculeux dont la structure homogène souvent décrite n'est qu'apparente et due à une altération de la structure du

germe produite par les procédés parfois employés pour le colorer. Si les procédés de coloration employés sont bien choisis et délicatement utilisés, on constate que tous les germes bactériens (et en particulier le B. K.) contiennent des éléments granulaires dont la disposition, dans l'état actuel de nos connaissances, paraît être fixée dans certaines espèces, et indifférente dans certaines autres.

Or, Swellengrebel, Armato, Guilliermond, ont montré après Babès, Ernst, Buschli, Spengler, Much, etc., que dans le plasma bactérien, existaient des formations de nature nucléaire.

A cette opinion s'est rangé Kirchenstein [1].

Dans son travail remarquable sur la structure des bactéries, l'auteur, après avoir décrit les procédés de colorations permettant de différencier le plasma bactérien de la substance nucléaire, a pu conclure ainsi : « Les recherches systématiques sur la structure intérieure des bactéries, ainsi que les observations et les opinions des autres savants, sur la présence de la matière nucléaire et du noyau dans le corps bactérien, nous obligent à considérer les formations granulaires que j'ai découvertes dans le plasma des individus de toutes les espèces bactériennes comme le noyau ou *comme des particules morphologiques possédant les propriétés de la matière nucléaire.* »

C'est à dessein que nous avons signalé les derniers termes de la conclusion qu'on vient de lire.

Elles nous conduisent au problème de l'hérédité et de la transmission des caractères héréditaires. De cette hérédité, ne sont pas exclus les êtres unicellulaires.

Tous les travaux précités, et en particulier ceux de Swellengrebel, peuvent apporter quelques lueurs dans cette question. Ces travaux nous ont montré que, dans une bactérie, il existe, en effet, un moment où la substance nucléaire est diffuse dans le plasma bactérien, et Guilliermond nous a appris que l'organisation des éléments reproducteurs de la cellule ne se fait que secondairement.

Cette organisation est caractérisée par une formation fusiforme enserrant un amas de *granules*, puis le fuseau s'allonge et les granules y apparaissent dispersés ; enfin, la formation fusiforme devient à peu près invisible et on ne distingue plus que les grains ou « chromosomes » rassemblés aux extrémités. Il existe donc un moment où la substance nucléaire paraît être à l'état amorphe

[1] Kirchenstein. *Structure intérieure des bactéries.* Roga, 1922.

(au moins dans l'état actuel de nos connaissances), et l'on conçoit qu'entre cet état amorphe et le granule que nous pouvons voir, il existe un stade pendant lequel la filtration devient un phénomène accessible à nos sens.

On conçoit aussi que, quel que soit son état d'évolution, la matière vivante, au moment où elle traverse le filtre, a conservé toutes les propriétés de l'espèce de laquelle elle provient et qu'elle va reproduire. Ici se pose le problème de l'hérédité.

Les auteurs qui, les premiers comme Calmette et Valtis, Arloing, Dufourt et Malartre, ont confirmé nos recherches sur la filtrabilité du B. K., se sont attachés à étudier ce problème de l'hérédité au point de vue spécial de la tuberculose. Ils ont été suivis dans cette voie par Sergent, Couvelaire, Léon Bernard et leurs élèves, et ils ont vu que cette hérédité existait, alors que, contrairement aux théories anciennes d'ailleurs, on croyait qu'elle n'existait pas. Le fait de l'hérédité tuberculeuse ne peut plus être nié aujourd'hui, pas plus que ne l'est celui de l'hérédité de la syphilis.

Que cette hérédité soit due à des éléments vivants et susceptibles de se reproduire ; qu'elle soit due à une imprégnation micellaire, transmissible héréditairement des ascendants aux générations qui les suivront. nous l'ignorons ; mais il n'en demeure pas moins que l'étude des filtrats, qui a déjà donné des résultats si intéressants, peut nous conduire à des acquisitions nouvelles en biologie générale.

En 1927, à la suite d'une communication faite par nous à la Société de pathologie comparée, le professeur Maignon a rappelé que la limite inférieure de la vie ne saurait être la cellule et qu'il existe des myxomycètes représentés par une masse informe de protoplasma divisible à l'infini et susceptible de donner naissance à des organismes nouveaux. Ces plasmodes ne doivent leur vie qu'à des réactions chimiques élémentaires accomplies *in vivo* par l'intermédiaire de catalyseurs biochimiques, qu'ils sont capables d'élaborer. Cette faculté d'élaboration que possèdent ces êtres vivants peut être considérée comme l'équivalent d'une multiplication transmissible.

Telles sont les réflexions que le polymorphisme et en partieulier la découverte de la filtrabilité du B. K. m'ont suggérés. La découverte plus récente des germes filtrables de certaines bactéries pathogènes connues permet de penser que nous sommes en présence d'une loi générale. S'il en est ainsi l'étude des toxines et celle des bactéries sont à reprendre sur des bases nouvelles. Ici, l'ère de la Bactériologie pure finit, celle de la Bactério-Physico-Chimie débute.

TRAVAUX DIVERS

LA CULTURE DU SPIROCHÈTE ICTÉRO-HÉMORRAGIQUE

Au début de l'année 1916, un ictère fébrile étant apparu parmi les troupes françaises occupant les tranchées et, l'arrière du front, M. le Dr Louis Martin avait été chargé de faire une enquête sur ce sujet et ayant reconnu qu'il s'agissait d'un ictère infectieux, s'était adjoint le Dr Pettit pour l'étude de cette maladie.

Après mon retour du front d'Orient en juillet de la même année, M. Martin me chargea de cultiver l'agent infectieux, cause de cette maladie. Les essais faits jusqu'alors étaient demeurés infructueux en France.

Nous nous efforçâmes, tout d'abord, de chercher des procédés de coloration capables de mettre les observateurs à l'abri des causes d'erreurs qui risquaient de faire prendre pour un spirochète les faux spirilles du sang étudiés avant nous par MM. Aynaud et Jeantet, dans le *Traité du Sang* de Gilbert et Weinberg (p. 449).

Pour éviter cette confusion, entre les spirochètes et les fausses spirilles, nous recherchâmes, tout d'abord, un procédé de coloration. (Extrait du C. R. Soc. de Biologie, Déc. 1916.)

Pour cela, nous avons utilisé les méthodes de coloration des cils de Löffler et de van Ermenghen. Nous allons décrire la technique que nous avons employée et nous exposerons les résultats obtenus.

Technique. — Un cobaye infecté de spirochétose est autopsié dans les six heures qui suivent la mort.

1° Une partie du foie, dans lequel on observe un très grand nombre de spirochètes, est broyée grossièrement dans un verre avec un agitateur, puis diluée avec 10 c. c. d'eau physiologique. Il est bon de ne pas broyer l'organe jusqu'à consistance pâteuse, si l'on veut obtenir des préparations à fond clair.

2° L'eau de dilution est versée sur un filtre Laurent. A l'ultramicroscope, on constate la présence de nombreux spirochètes très mobiles, dans le liquide filtré.

3° Le liquide filtré est centrifugé pendant dix minutes. Après cette centrifugation, on obtient un culot divisé en deux couches ; une couche profonde, rouge, une couche superficielle, blanche. Le reste du tube contient un liquide jaune et trouble.

4° Décanter ce liquide ; le remplacer par de l'eau physiologique ; bien mélanger le culot au liquide propre ; centrifuger à nouveau cinq minutes.

Après cette deuxième centrifugation, si le liquide est clair ou à peine teinté, le lavage est suffisant ; s'il est trouble, renouveler l'opération une troisième et dernière fois.

Les lavages terminés, décanter le liquide et, avec une pipette fine, prélever un très petit volume de la couche superficielle du culot, où sont réunis les spirochètes. Étendre finement sur lame, sécher et colorer au Löffler ou au van Ermenghen.

A. — *Löffler* : fixer à l'alcool éther ; tenir la lame à colorer avec une pince Debrand, la recouvrir d'encre de fuchsine ancienne ; chauffer doucement ; cesser le chauffage dès l'apparition des premières vapeurs pour éviter le craquelage de la préparation ; laver à l'eau distillée ; laver trois fois à l'alcool absolu ; colorer au violet de gentiane aniliné alcalin en chauffant légèrement ; laver à l'eau distillée et sécher.

B. — *Van Ermenghen* : suivre la technique classique, mais, au lieu de colorer par le Ziehl, employer le violet de gentiane aniliné alcalin dilué, pour obtenir une teinte de fond légère, sur laquelle les spirochètes se détacheront fortement.

Résultats. — L'emploi de ces procédés nous a permis de constater que, dans le foie, le spirochète de l'ictère hémorragique a environ 9 μ de longueur et 1,5 μ de largeur. Cette épaisseur apparente, moindre dans les autres procédés de coloration, est due à la technique employée. Le corps présente des alternances obscures et claires, mais les spires ne sont pas nettement mises en évidence comme elles le sont par la méthode à l'encre de Chine.

Les deux extrémités, souvent terminées en boule, sont munies de cils, manifestes sur les photographies. Les épreuves montrent que l'un des cils, formant boucle, atteint une longueur à peu près égale à la moitié du corps du spirochète ; l'autre, plus court, semble plus rigide.

Dans leur mémoire, les auteurs japonais ont signalé et dessiné, aux extrémités du spirochète de l'ictère hémorragique, une anse dont leur description ne permettait pas de comprendre l'origine. Nous avons retrouvé à l'ultramicroscope ces figures en anse qui deviennent très explicables quand on connaît l'existence des cils : elles sont dues au déplacement de ces derniers.

Les deux méthodes utilisées mettent en évidence un fait de structure intéressant : la présence de cils ; en outre, elles colorent les parasites de telle façon qu'ils sont nettement visibles, se distinguent aisément des filaments de fibrine et deviennent faciles à photographier.

Si l'on veut bien se reporter au travail de G. Novy et R.-E. Knapp sur la spirille de la fièvre récurrente américaine, on verra que les auteurs donnent, planche X, une figure qui présente deux cils : un long sinueux et un court presque rectiligne. En comparant la photographie donnée par Novy et Knapp et celles que nous avons publiées on ne pourra s'empêcher de penser que les deux parasites ne sont pas sans affinités.

Une fois en possession du procédé de coloration qui vient d'être décrit, il nous fut possible d'aborder des recherches plus précises sur la culture du spirochète lui-même, et, ce sont ces recherches et leurs résultats que nous allons maintenant exposer (C.-R. Soc. de Biologie, 17 février 1917).

Culture du « Spirochœta icterohemorragiæ ». — A. Cultures. — La culture du spirochète de l'ictère hémorragique a déjà été obtenue par Ito et Matzuzaki et par Reiter et Ramme.

Les auteurs japonais emploient des milieux solides au sang et des milieux liquides additionnés de sérums sanguins divers. Reiter et Ramme se sont servis d'eau physiologique additionnée de divers sérums. C'est le sérum de lapin qui leur a paru le meilleur.

Les tentatives de culture en milieux solides (gélose au sang) ou demi-solides (gélatine et sang) ne nous ont pas donné de résultats, quelles que soient les proportions des deux substances et malgré la présence ou l'absence d'huile de vaseline à la surface.

Les essais de culture en milieux liquides ont, au contraire, réussi; mais, ignorant la teneur en sel marin de l'eau physiologique ainsi que la proportion exacte des mélanges, nous avons tâtonné quelque temps. Pour notre part, nous avons utilisé des mélanges de sérum, soit avec l'eau physiologique

contenant 8,5 pour 1000 de chlorure de sodium, soit avec le liquide de Locke.

Les milieux qui ont fourni les meilleurs résultats sont les suivants :

I. *Sérum de bœuf-eau physiologique.* — Diluer 1 c. c. de sérum de bœuf chauffé à 56° dans 9 c. c. d'eau physiologique à 8,5 pour 1 000. Ensemencer avec du sang du cœur ou avec de la pulpe hépatique; recouvrir d'huile de vaseline. Cultiver entre 25° et 33°. On obtient par ce procédé des cultures assez riches en 8 à 10 jours. Le maximum s'observe vers le 10e jour. En trois semaines, la culture est terminée. Tout liquide contaminé est absolument impropre à la culture.

II. *Sérum de lapin-eau physiologique.* — Diluer 1. c. c. de sérum de lapin dans 5 c. c. d'eau physiologique à 8,5 pour 1000. Ensemencer avec du sang du cœur ou avec de la pulpe hépatique. Recouvrir d'huile de vaseline. Les premières cultures se développent mieux entre 23° et 25°; une fois l'adaptation faite, le développement peut être obtenu à 33°. Les spirochètes apparaissent en pleine multiplication vers le 12e jour dans les deux premiers passages; au cours des suivants, en 4 ou 6 jours, on a des cultures en pleine évolution. Celles-ci se conservent environ trois semaines à 23°. Le microbe se cultive plus rapidement à 33°; mais il meurt en 15 jours. Les passages se font bien. La virulence persiste. Le quatrième repiquage a tué le cobaye en 6 jours, à la dose de 0,5 c. c. dans la cavité péritonéale.

III. *Liquide de Locke et sérum de bœuf.* — Diluer 1 c. c. de sérum de bœuf chauffé à 56° dans 9 c. c. de liquide de Locke. Ce milieu est placé, après ensemencement, à l'étuve à 33°. Après 6 jours, on compte 60 à 70 spirochètes par champ microscopique. Nous avons obtenu les cultures les plus abondantes en ensemençant avec de la pulpe hépatique. Le liquide des tubes doit être recouvert d'une mince couche d'huile de vaseline stérilisée. Les ensemencements de ce même milieu avec du sang fournissent des résultats inconstants. Les spirochètes cultivés ainsi n'ont pas poussé dans les repiquages faits dans le liquide de Locke, soit pur, soit additionné de sérum dans la même proportion, ou de foie de cobaye neuf; et cependant les microbes n'étaient pas morts, car ils ont repoussé jusqu'au 15e jour dans le milieu sérum de lapin-eau physiologique. Mais, fait important, 24 jours après l'ensemencement, on trouve encore dans ce milieu des spirochètes vivants qui tuent le cobaye, à 0,5 c. c., sous la peau, entre 9 et 11 jours, avec les lésions de l'ictère hémorragique. Chez ces animaux, on observe des spirochètes dans le foie. Le milieu liquide de Locke-sérum

de bœuf permet donc une longue conservation du parasite en dehors de l'organisme.

B. Caractères du spirochète de l'ictère hémorragique en culture. — A l'ultra-microscope, les spirochètes conservent, au début de la culture, l'aspect qu'ils affectent chez l'animal; mêmes formes, mêmes dimensions, mêmes mouvements. Cependant, à côté de ces éléments, on en voit apparaître d'autres, très courts, animés de mouvements extrêmement rapides. Quand la culture est plus âgée, on n'observe plus de petites formes. Les éléments rencontrés sont extrêmement longs, leurs mouvements sont ralentis. Certains se lovent comme un serpent. De place en place apparaissent des amas de spirochètes qui se mettent en boule et dont les extrémités mobiles émergent de la masse. Bientôt les mouvements cessent et l'amas pourrait être pris pour un groupe de cocci, si on n'avait pas assisté à sa formation. A ce moment, on ne voit plus de spirochètes circulant dans le liquide.

Parfois, les éléments les plus longs présentent à leur centre une sphère réfringente qui divise le microbe en deux parties. Les deux segments ont des mouvements indépendants autour de cette sorte de charnière et nous avons espéré surprendre la division transversale du parasite. Mais les spirochètes, examinés à l'ultra-microscope, mourant rapidement, nous n'avons jamais observé la section et nous devons nous borner à la considérer comme possible.

C. Coloration. — Le 2 décembre 1916, nous avons décrit l'aspect présenté par les spirochètes de l'ictère hémorragique colorés par les procédés de Löffler et de v. Ermenghen. Nous retrouvons les mêmes figures dans les cultures, en ajoutant à ces méthodes de coloration les imprégnations d'argent (techniques de Fontana-Tribondeau et de Ravaut-Ponselle).

L'usage du procédé Fontana-Tribondeau est indiqué quand on veut obtenir rapidement des images d'une grande netteté. Le procédé de Ravaut-Ponselle, plus long à réussir, est recommandable pour l'étude des détails du spirochète.

Nous avons obtenu de très belles colorations par la méthode de Ravaut-Ponselle (imprégnation à l'albuminate d'argent). Les spirochètes apparaissent de longueur très différente; ils sont pourvus de spires et de cils terminaux longs et courts antérieurement décrits, présentant parfois à leur extrémité de petites sphérules. Certains éléments, les plus longs, montrent en leur milieu une sphère plus colorée, semblant correspondre au stade préparatoire d'une segmentation.

D. Conclusions. — 1° Les cultures du spirochète de l'ictère hémorragique peuvent être obtenues dans le sérum de bœuf dilué au dixième avec de l'eau physiologique à 8,5 pour 1 000. Les repiquages réussissent; la virulence persiste. Ce procédé cependant n'est pas aussi sûr que le suivant.

2° Le milieu qui, à ce jour, nous a donné les meilleurs résultats est le sérum de lapin dilué au sixième avec de l'eau physiologique à 8,5 pour 1 000. La température optima est 25°. Les repiquages se font bien (sixième repiquage); la virulence persiste.

3° Le spirochète de l'ictère hémorragique, ensemencé avec la pulpe hépatique d'un cobaye ictérique, peut être cultivé à 33° dans le sérum de bœuf dilué au dixième avec du liquide de Locke, mais les repiquages dans ce même milieu réussissent mal. Ce milieu de culture permet de conserver le spirochéte en dehors de l'organisme.

4° Les spirochétes des cultures sont semblables à ceux trouvés dans le foie des cobayes d'expérience. Ils sont pathogènes pour cet animal et se colorent bien par les méthodes généralement employées pour la coloration des cils.

SOCIOLOGIE

I. — RAPPORT SUR LES MESURES GÉNÉRALES A PRENDRE CONTRE LA TUBERCULOSE A PARIS [1]

En 1913, M. Ambroise Rendu, Président de la Commission de l'Assistance publique au Conseil municipal de Paris, réunit une commission extra-municipale consultative pour étudier les mesures générales à prendre contre la tuberculose à Paris et dans le département de la Seine. Nous fûmes nommé rapporteur de cette commission.

Il nous a paru opportun de résumer, ici, le texte du rapport rédigé par nous à cette époque, en remettant au point certaines propositions faites alors, et qui, aujourd'hui, ne correspondent plus à la législation.

On verra que la réalisation de la lutte anti-tuberculeuse à Paris et dans le département de la Seine est le résultat de nos propositions.

Rapport. — Depuis quatorze ans [2], la lutte contre la tuberculose a été entreprise en France. Depuis ce temps, des œuvres anti-tuberculeuses, sanatoriums, colonies agricoles ont été créées, les unes officielles, les autres privées. Les fondations libres, destinées à secourir l'enfance, se sont multipliées : gouttes de lait, crèches, orphelinats, colonies de vacances, etc. Le budget de toutes ces œuvres réunies formerait, s'il était possible de le chiffrer, une somme énorme, et pourtant, à Paris, les statistiques sont peu encourageantes. En 1901, on comptait quatre morts par tuberculose pour 1 000 habitants ; en 1911, la mortalité par tuberculose est de 3,3 pour 1 000. Dans la banlieue parisienne, en 1901, 3,8 sur 1 000 habitants mouraient de tuberculose ; en 1911, la mortalité est de 3,7 et, d'après les statistiques, la tuberculose tue par an, à Paris, 12 000 habi-

(1) VAUDREMER. La Tuberculose, maladie sociale. *Traité d'Hygiène de Brouardel et Mosny.* (Baillière, 9 volumes).

(2) Ces lignes ont été écrites en 1913.

tants. Ce chiffre formidable est encore inférieur à la réalité : il ne comprend ni la plupart des bronchites suspectes, ni les broncho-pneumonies tuberculeuses de l'enfance, ni bon nombre de typho-bacilloses, ni les appendicites tuberculeuses, ni les néphrites tuberculeuses, ni, enfin, une foule d'autres états morbides reconnaissant comme cause première le bacille tuberculeux, ne portant pas leur véritable étiquette.

Pour combattre le mal, il faut :

1° Multiplier les œuvres actuellement existantes ayant pour but de traiter la maladie confirmée. Fixer le nombre et l'importance de ces œuvres proportionnellement au nombre des malades à assister.

2° Multiplier les œuvres sociales actuellement existantes ayant pour but de protéger :

- *a*) L'enfant;
- *b*) L'adulte;
- *c*) La femme;
- *d*) La famille.

3° Compléter les mesures d'édilité nécessaires à assurer l'hygiène des grandes agglomérations urbaines.

4° Prendre les mesures législatives destinées à combattre directement la tuberculose ou à améliorer les qualités de la race.

- *a*) Loi contre l'alcool et l'absinthe;
- *b*) Limitation des débits de boisson;
- *c*) Lois sur l'assurance obligatoire, etc.

Tel est le plan à la réalisation duquel doivent concourir les municipalités, les législateurs et les particuliers. Pour que ce plan produise son effet maximum, il faut, en outre, que les différents échelons de combat ne restent pas séparés et qu'un lien les rassemble : ce lien, *un Office central de la tuberculose* le réalisera.

Étude des différents échelons antituberculeux. — Nous nous limiterons à l'étude des formations sanitaires s'adressant au tuberculeux lui-même, et nous aborderons d'abord celle du dispensaire dont l'importance prime toutes les autres.

Dispensaire et Office Central. — Le dispensaire est la base de la lutte antituberculeuse. Il a pour but :

1° De dépister la tuberculose à domicile, à l'atelier, à l'usine, et dans les agglomérations, ainsi que dans les administrations commerciales ou industrielles;

2° De traiter les malades peu atteints pour leur permettre d'attendre leur admission au sanatorium;

3° De désigner les tuberculeux dont l'entrée au sanatorium ou à l'hôpital est urgente;

4° D'assurer la prophylaxie des locaux : *a*) par la désinfection en cours de maladie et après le départ du malade; *b*) par la désinfection et le blanchissage des linges;

5° D'améliorer les conditions d'habitation des malades et de leur famille, d'assurer le placement des enfants à la campagne et d'obtenir des avantages pécuniaires ou en nature, destinés à soulager le budget familial;

6° De réaliser l'enseignement antituberculeux de la famille et du malade, d'apprendre au malade ce qu'il doit craindre pour les autres et pour lui, et à la famille ce qu'elle doit faire pour le malade et éviter pour elle-même.

Tel est le rôle du dispensaire.

Organe de prophylaxie d'abord, centre de traitement par surcroit, le dispensaire doit accueillir tous les tuberculeux susceptibles d'être assistés.

Il faudrait que des dispensaires soient créés dans tous les quartiers des 20 arrondissements parisiens.

Ces dispensaires rassembleraient dans un bureau central les documents en leur possession, et ce bureau central aurait pour mission de dresser l'état annuel de la tuberculose pour l'ensemble de la capitale et de la banlieue. On connaîtrait ainsi tous les tuberculeux assistés de Paris.

Ce bureau central de la tuberculose à Paris, réunissant tous les documents venus des dispensaires, deviendrait l'organe de liaison entre ceux-ci et les différentes fondations existantes ou à créer, officielles ou privées, s'adressant aux tuberculeux : en liaison avec les gouttes de lait et les crèches, ce bureau central qui prendrait le nom d'*Office central de la tuberculose* à Paris, viendrait en aide aux enfants des tuberculeux. Ces enfants pourraient être, par ses soins, placés dans les œuvres spéciales (Œuvre de Grancher, Œuvre des Colonies agricoles, etc.) Les familles, signalées aux organisations principales ou aux œuvres privées, pourraient être aidées matériellement. Les assistés eux-mêmes pourraient être dirigés à la demande des dispensaires sur les sanato-

riums et les hôpitaux, dont le nombre de lits disponibles serait tenu à jour par les soins de l'Office.

Le rôle d'organe de liaison, l'Office le poursuivrait en signalant aux services municipaux les appartements suspects et, en général, toutes les lacunes d'hygiène que les dispensaires connaîtraient par les rapports de leurs enquêteurs. Ainsi un organe technique, abondamment pourvu de documents, serait l'aide indispensable des organes municipaux d'exécution déjà existant.

Nous concluons : il faut : 1° créer un dispensaire ou plusieurs par arrondissement, selon les cas ; 2° créer un *Office central de la tuberculose*, agent de liaison des dispensaires entre eux et des dispensaires avec les autres échelons antituberculeux.

Sanatoriums-Hôpitaux. — La mission du sanatorium commence effectivement au moment où se termine celle du dispensaire.

Le centre hospitalier spécial au tuberculeux qu'est le sanatorium constitue le deuxième échelon de la *lutte antituberculeuse*. Il est destiné au tuberculeux curable, à celui que la gravité de ses lésions ne condamne pas encore à un insuccès thérapeutique ; ou bien encore à celui qui, porteur de lésions relativement avancées, fait les frais de celles-ci et semble organiser sa défense par des réactions heureuses qui lui sont propres.

Le sanatorium est le moyen thérapeutique. Plus tôt le tuberculeux lui sera confié, plus vite il guérira.

La législation allemande a montré qu'un séjour de six mois au sanatorium est ordinairement suffisant pour permettre ensuite à l'ancien hospitalisé un travail utile de deux ou trois ans.

A la suite de cette constatation le Parlement anglais a voté, en 1911, la loi dite « loi d'assistance nationale ».

En France, la loi sur les « assurances sociales » vient d'être votée. En vertu de ces lois et, grâce au dispensaire, les malades peuvent être dépistés promptement, et, hospitalisés dès le début de leur maladie. Mais pourtant le dépistage de la tuberculose ne pourra pas toujours être fait rapidement, et bien des cas de tuberculose évolutive discréte pourront échapper au personnel chargé de l'enquête. Si, dans ce cas, l'infection évolue sous la forme fébrile, le malade ne sera pas admis au sanatorium, celui-ci étant réservé le plus souvent à des malades atteints de lésions à peine confirmées. Cette conception est discutable, et nous l'avions combattue.

En 1902 et en 1905, à Londres et à Bruxelles, lorsque fut discutée la question des sanatoriums, le tuberculeux fébrile était exilé du sanatorium. Les promoteurs de l'idée, sous l'influence des opinions allemandes, réservaient le sanatorium au prétuberculeux, que nous savons aujourd'hui être un tuberculeux confirmé.

Cette conception du sanatorium était pratiquement fausse, parce que ce tuberculeux-là on ne l'atteint que par hasard.

Donc, au sanatorium, le tuberculeux quel qu'il soit, n'eût-il que quelques chances de guérison. Nous maintenons cette formule, malgré toutes les objections qu'on lui oppose ; nous la maintenons pour deux raisons : la première, parce que des guérisons surviennent inespérées; la seconde, parce que ces malades sont des contagieux et que nous voulons les savoir surveillés.

Mais les autres, ceux qui à coup sûr ne guériront plus? A ceux-là *l'isolement individuel à l'hôpital*, formule à laquelle les Anglais ont donné la préférence depuis vingt ans.

Le système d'hospitalisation individuel, tel qu'il a été compris en Angleterre à Frimley, permet au malade de faire la cure d'air dans sa chambre par suite d'un dispositif de balcon circulaire; ainsi la promiscuité est évitée, et la surveillance médicale demeure partout facile.

Les conclusions de ce rapport furent votées au début de 1914 par le Conseil Municipal, six mois après, c'était la guerre. Quand, celle-ci terminée, nous rentrâmes en France après cinq ans d'absence, nous pûmes constater la réalisation totale de notre programme tel que nous l'avons résumé.

II. — COLONIES AGRICOLES

Dans ce programme, un chapitre avait été consacré aux Colonies agricoles contre la tuberculose, que nous avions étudiées et réalisées en 1895, et dont nous avions communiqué les résultats aux différents congrès dont on trouvera la liste dans la bibliographie du présent travail.

Nous avions constaté que le sanatorium peut améliorer et parfois guérir, en apparence, les tuberculeux, mais que le bénéfice acquis était précaire. Et

nous avions proposé, pour remédier à l'insuffisance du sanatorium, la création de colonies agricoles.

Colonies agricoles pour tuberculeux convalescents. — La première de ces formations antituberculeuses a été créée par nous dans les Alpes-Maritimes, au Cannet, en 1894. Nous avions indiqué le but de cette œuvre dans les lignes suivantes :

« Il ne faut pas se faire d'illusions sur la longueur du traitement à imposer à un *tuberculeux confirmé* pour le guérir de sa tuberculose. On dit dans les ouvrages allemands traitant de l'hospitalisation des tuberculeux qu'un séjour de six mois au sanatorium est ordinairement suffisant pour permettre aux malades un travail utile de plusieurs années dans la suite; il est difficile de souscrire à cette affirmation, qui n'est pas exacte dans beaucoup de cas. On peut, en effet, assurer que, quels que soient les bénéfices immédiats acquis par des tuberculeux hospitalisés, dans les conditions où cette hospitalisation est acceptée en France, il en est 50 pour 100 dont la guérison n'est pas effectuée au bout d'une année. »

Quelle est, en fait, la valeur des guérisons enregistrées. Il est un terme médical qui en donne la mesure : les médecins désignent sous le nom de « guéris apparents » les tuberculeux sanatorisés dont les lésions sont éteintes; mais, pour employer le terme brutal adopté dans la classification allemande, le « capital travail » représenté par ces convalescents fragiles n'est pas rémunérateur. Pourtant, guéri apparent, le tuberculeux qui n'est pas encore un « guéri confirmé » n'a plus droit au sanatorium. Que va-t-il devenir? Il va dans son foyer constituer une bouche de plus. C'est alors que doit intervenir « la colonie agricole ».

Pendant cinq ans, les promoteurs de l'Œuvre des colonies agricoles ont réservé leur opinion sur l'utilité de celles-ci, et, au Congrès de Bruxelles, en 1903, nous pouvions porter une conclusion favorable dans les termes suivants :

« Les nouveaux pensionnaires admis à la colonie ont tous eu besoin de s'acclimater et de subir un entraînement progressif. Le médecin en chef leur a donc tout d'abord imposé la vie au sanatorium pendant un temps variable selon leurs réactions individuelles.

« Le convalescent tuberculeux, lorsqu'il reprend une vie active, est quelquefois arrêté par une légère augmentation de température le soir, et par un abaissement thermique anormal le matin vers cinq heures. Ce sont des indications dont

il faut tenir compte ; elles correspondent à un excès de fatigue. Dans ce cas, il est nécessaire de faire reposer le pensionnaire et de lui prescrire la cure de chaise longue. Le plus souvent cet incident ne se reproduit pas ou va en décroissant progressivement. Il faut en tout cas ne pas établir une règle uniforme.

« Il est intéressant de suivre les jeunes gens soumis à cet entraînement prudent. Leur développement thoracique est des plus net : ils perdent généralement un peu de poids, mais cette diminution s'arrête rapidement : leur aspect se transforme : de bouffis et pâles qu'ils étaient, ils deviennent le plus souvent colorés et bien musclés.

« Quarante-deux pensionnaires sont passés par la colonie du Cannet pendant son existence.

« Ces jeunes gens sont restés en moyenne deux ans dans la colonie et, parmi eux, on en compte l'ayant habitée trois ans.

« D'après les renseignements que nous avons eus sur leur santé et sur leur réussite relative dans la vie, nous pouvons être satisfaits d'un résultat qui dépasse toutes nos espérances.

« Telles sont les conclusions que nous pouvions rédiger après une tentative de cinq ans. »

Considérations financières [1]. — La colonie agricole ne nécessite pas une mise de fonds importante. Un domaine agricole tout installé, sans constructions spéciales, suffit. Il est facile de l'adapter à sa nouvelle destination.

La colonie agricole du Cannet fonctionnait dans un domaine loué à bail.

L'installation de cet échelon antituberculeux est peu coûteuse ; son fonctionnement est susceptible de rendement.

On peut faire produire aux pensionnaires une foule d'objets : vannerie, petites caisses d'emballage, pour n'en citer que quelques-uns. On peut retirer du sol les matières premières qui seront consommées sur place. La basse-cour, la porcherie, seront entretenues à peu de frais avec les déchets de l'exploitation. Les produits horticoles seront l'objet d'un commerce rémunérateur ; il en sera de même pour les fruits et primeurs vendus en conserves.

La main-d'œuvre est représentée par les pensionnaires, sous la surveillance technique du médecin.

(1) Les chiffres indiqués dans le texte correspondent à la valeur franc-or et doivent être multipliés actuellement par les indices trimestriels du prix de la vie en France.

« Beaucoup de travaux se rapportant à la culture florale et à la culture maraîchère, particulièrement intéressantes l'une et l'autre, peuvent être confiés à cette catégorie d'assistés. Ces cultures varieront avec le sol, le climat, la présence ou l'absence de moyens d'arrosage dans chacune des colonies. Seules les idées directrices, présidant à l'économie générale de l'œuvre, peuvent être mentionnées dans un rapport d'ensemble. Suivant les circonstances, culture florale, culture maraîchère intensive, culture maraîchère en plein champ, culture d'arbres à fruits, culture de plantes médicinales et de plantes pour distillation, seront les travaux préférés.

« Plusieurs de ces cultures donnent lieu à un travail de cueillette nécessitant beaucoup de main-d'œuvre et n'entraînant pas de fatigue.

« Normalement, il faut compter pour la culture ordinaire un homme pour 5 hectares; pour la culture maraîchère en plein champ, un homme pour un hectare. Nos pensionnaires devant produire 50 pour 100 du travail normal, ces chiffres doivent être doublés pour calculer l'étendue de terre à prévoir théoriquement d'après le nombre prévu d'assistés à admettre dans chaque colonie.

« *Quand la première colonie agricole, celle du Cannet, a été fondée par nous, une foule d'objections ont été soulevées. Faire travailler des tuberculeux? Oui, mais sous une direction médicale, en surveillant leur poids, leur température, en coupant leurs heures de travail par des heures de repos, on peut, on doit le faire.* C'est une question d'espèce bien entendu, mais le médecin, agent technique supérieur de la colonie, reste maître de ce qui convient à chaque assisté.

« Aujourd'hui, d'ailleurs, le système est si bien adopté, surtout à l'étranger, en Angleterre, particulièrement, que notre méthode au sujet de laquelle nous avons documenté nos confrère anglais revient chez nous revêtue d'une étiquette anglaise et a l'honneur du succès, aujourd'hui, en France.

TRAVAUX MILITAIRES

I. — LABORATOIRES D'ARMÉE

Dans une conférence faite au Centre de Perfectionnement des Médecins de Réserve, M. le professeur Dopter a montré l'importance des laboratoires d'Armée, et fait l'historique de leur création.

Il nous a paru opportun de rappeler ici le rôle qu'ont joué ces laboratoires au cours de la guerre dernière.

Dans l'organisation du Service de Santé de l'Armée, des laboratoires mobiles de bactériologie avaient bien été prévus. Ceux-ci, rattachés aux brancardiers de Corps, étaient dirigés par les médecins-chefs de la 2e section de cette formation.

Dotés d'un matériel mobile, ces services de bactériologie auraient pu suffire au cours d'une campagne rapide. Mais, du jour où l'on dut prévoir que la guerre serait longue et que les troupes seraient immobilisées pendant longtemps, il fallut assurer l'hygiène des différents échelons de la zone de l'avant; c'est dans ce but que furent créés les laboratoires d'armée.

Le personnel de ces laboratoires comprenait : des chimistes, des bactériologistes, des hygiénistes, qui tous travaillaient de concert; sur ces travaux nous ne sommes pas autorisés à donner des détails.

Cependant, nous nous permettrons de faire un très bref historique des gaz de combat dont nous eûmes à nous occuper.

Étude des gaz asphyxiants. — Le 24 avril 1915, on apprit que, sur le front de l'Yser, les troupes adverses avaient envoyé sur les nôtres des nappes d'un gaz qu'on pensait être du chlore. Il avait, tout d'abord, paru aux observateurs que ce gaz produisait des accidents « de torpeur et d'hébétude » qui disparaissaient au bout de 2 heures environ, sans laisser de traces.

Nous fûmes appelé à étudier la question et à proposer des moyens de lutter

contre ce gaz de combat, qui, pour la première fois, faisait son apparition dans une guerre moderne.

Une difficulté d'interprétation se présenta immédiatement. Si le gaz utilisé était le chlore, il ne produisait pas les accidents « d'hébétude et de torpeur » signalés; au contraire, il devait déterminer des phénomènes d'irritation superficielle et profonde et même des nécroses du système respiratoire, suivant la quantité de gaz inhalé.

L'hypothèse du chlore ayant été provisoirement admise, nous avions conseillé d'en neutraliser l'action au moyen d'agents filtrants fortement imprégnés de certains sels alcalins glycérinés.

La question demeurait pourtant en suspens quand nous reçûmes, à fin d'analyse, des floches de coton trouvées sur des prisonniers allemands.

Ces floches leur avaient été remises pour se protéger contre le gaz qu'eux-mêmes nous envoyaient et qui, par une saute de vent, aurait pu se retourner contre eux.

Ayant analysé le coton trouvé sur les Allemands, M. le professeur Launoy, de la Faculté de Pharmacie de Paris et M. Vila, tous deux mes collaborateurs, reconnurent dans celui-ci la présence du sel alcalin dont nous avions conseillé l'emploi.

Cette découverte montrait que le gaz employé par l'adversaire était bien le chlore et que le moyen de protection, que nous avions imaginé, était le bon.

Dans ces conditions, nous fûmes chargé de préparer pour les troupes de l'armée à laquelle nous appartenions des engins de protection semblables à ceux des Allemands, mais moins rudimentaires. Ces engins étaient enveloppés dans des pochettes imperméables.

En 8 jours, nous pûmes, par des procédés de fortune, préparer 100 000 appareils qui se montrèrent efficaces. Mais, il était bien évident que le moyen d'attaque, par le chlore, une fois déjoué, serait remplacé par l'emploi d'autres gaz.

Nous recherchâmes alors quels gaz pourraient être éventuellement employés contre nous. De cette étude résulta la confection de cagoules dites polyvalentes qui, pouvant être mises par dessus le casque, mettaient l'homme à l'abri de cinq gaz différents, en lui permettant de se déplacer, d'entendre les ordres et de combattre.

Deux cent mille engins de cette nature furent fabriqués par nos soins. Ils servirent à la protection des populations civiles.

Il serait peut-être opportun de reprendre la question aujourd'hui.

Pendant ce temps, le service de protection des gaz avait été organisé à l'intérieur et les armées n'eurent plus à étudier cette question.

A ce moment, nous avions fait fabriquer 1 200 000 engins protecteurs.

II. — PROPHYLAXIE DU CHOLÉRA ET DU TYPHUS EN ORIENT

Pendant trois années de la guerre, nous fûmes chargé de diriger, en Orient, des campagnes prophylactiques. Celles-ci commencées à Corfou, en 1916, se sont poursuivies en Épire, en 1917, puis dans les Iles de l'Archipel, en 1918, et à Smyrne, en 1919.

A Corfou, Président de la Commission Internationale d'Hygiène, nous eûmes comme tâche principale de lutter contre le choléra; en Épire, dans l'Archipel et en Turquie, nous eûmes à combattre le typhus exanthématique et, par conséquent, la fièvre récurrente, sa compagne habituelle.

Le choléra à Corfou (Janvier-Mai 1916).

A la fin de décembre 1915, celles des troupes serbes qui avaient exécuté leur retraite par l'Albanie arrivèrent à la côte. Pendant la deuxième moitié de décembre et pendant les mois de janvier et de février, le mouvement continua. — On estime que 145 000 hommes traversèrent l'Albanie pendant cette retraite. — Les troupes vinrent se rassembler dans l'Albanie méridionale sur une ligne à peu près parallèle à la côte et partant de Scutari pour atteindre Berat par Kavala, Cerana et El-Bassan. Elles apportaient avec elles le choléra et le typhus.

Le 15 décembre, l'épidémie avait pris de telles proportions que la Direction du Service de Santé du quartier général serbe avait prévenu, à la date du 17 décembre, la mission militaire française en attirant son attention sur l'extension inquiétante de la maladie. Aussitôt, la mission avait demandé en France l'envoi d'un laboratoire d'armée, muni de vaccin anticholérique et du matériel nécessaire pour vacciner les troupes.

Le laboratoire et son personnel arrivèrent à Corfou le 28 février 1916. Leur arrivée coïncida avec celle du médecin inspecteur général Grall,

Le jour même, un cas de diarrhée suspecte, suivi de mort, était apparu sur un de nos bateaux en rade. Le Dr Pottevin, délégué du sous-secrétaire d'État de la Santé militaire, fit le diagnostic bactériologique du choléra.

Les examens qui furent faits les jours suivants confirmèrent le diagnostic, permirent de conclure à l'existence du choléra dans les troupes serbes et à un début d'épidémie cholérique dans la population indigène de l'île, nos troupes demeurant indemnes.

Création de la Commission internationale d'hygiène. — Ce diagnostic une fois fait, le Dr Pottevin prit l'initiative de la déclaration officielle de la maladie et proposa au général de division, chef de la mission militaire française auprès de l'armée serbe, la création d'une Commission internationale d'hygiène, placée sous notre Présidence, à Corfou.

Mesures générales prises par la Commission.

La Commission décida de désencombrer la ville, d'en interdire l'accès à quiconque n'y habiterait pas régulièrement ou n'y serait pas obligatoirement retenu par ses fonctions administratives ou militaires; de vacciner d'urgence toute la population civile et militaire; de prévoir le danger hydrique en analysant immédiatement l'eau de boisson; d'instruire les habitants des mesures à prendre pour éviter les affections intestinales et de faire connaître ces prescriptions au moyen de notices remises aux passants dans la rue, déposées dans les maisons ou affichées sur les murs.

Mesures de prophylaxie dans la population civile. — Ces mesures une fois prises, la Commission décida de diviser la ville en neuf secteurs et d'étudier, dans chaque secteur, l'origine des eaux, le degré et la nature de leur pollution éventuelle; l'état des logements et leur mode d'entretien; l'existence de fosses clandestines : en un mot, de faire une enquête aussi complète que possible.

Pour cela, il fut fait appel au préfet de Corfou qui mit à la disposition de la Commission le peu de personnel dont il disposait et pas de matériel.

Les médecins français et serbes suppléèrent à l'insuffisance du personnel; quant au matériel, il fut fourni par les Services français de la Guerre et de la Marine.

Ainsi la Commission put organiser les deux moyens de lutte qui lui avaient paru urgents : 1° le désencombrement assuré par les patrouilles mixtes, françaises, serbes et grecques; 2° les vaccinations assurées par les médecins français et les médecins serbes.

Les premiers vaccinèrent les troupes françaises dans leurs cantonnements et les habitants civils au centre de vaccination ou à domicile.

Ce système de vaccination à domicile fut complété par les vaccinations publiques dans les églises. Celles-ci étaient réglées et surveillées, ainsi que les vaccinations au centre, par le Dr Blanc de Tunis.

Cette organisation permit aux médecins vaccinateurs de vacciner en huit jours les 15 000 habitants de Corfou.

Pendant ce temps, les équipes volantes vaccinaient 8 communes de l'intérieur où des cas étaient apparus.

Le 16 mars, cinq jours après le début des vaccinations, on vit le nombre des cas quotidiens de choléra tomber de 10 à 6. Le 19, le nombre des malades monta à 13, par suite de l'apparition de la maladie dans l'asile d'aliénés où 5 cas se déclarèrent en même temps.

Mais, à dater de ce jour, la première série des vaccinations en ville était à peu près terminée et l'épidémie était conjurée.

Les cas de choléra persistèrent seulement dans les communes infectées de l'intérieur où les vaccinations durèrent plus longtemps, en raison des difficultés d'exécution, et chez les aliénés qui furent plus gravement et plus longuement infectés que le reste de la population.

A partir du 22 mars, le nombre des cas quotidiens civils en ville et dans la banlieue tomba à 3 par jour; le 10 avril, le dernier cas apparut. A cette date, le choléra était terminé, ayant frappé, avant que les vaccinations ne fussent commencées, vingt personnes dont 18 moururent, ayant décru dès les premières applications de vaccin, puis disparu, une fois terminée la première série de vaccinations de la population tout entière.

Le nombre total de cas de choléra constatés dans la population civile de Corfou fut de 185; les décès atteignirent le nombre de 68, donnant une mortalité de 36,75 pour 100.

Dans cette statistique n'ont été compris que les cas diagnostiqués bactériologiquement par le centre bactériologique de Corfou, sous la direction des médecins majors Burnet et Lisbonne, ou par le médecin major Tsakalotos, bactériologiste envoyé d'Athènes.

On ne saurait donc souscrire à l'opinion que nous avons entendu émettre que la maladie de Corfou n'était pas du choléra. Cette maladie était bien le « choléra ». Elle avait débuté dans des conditions rendues inquiétantes par la misère des Serbes, l'encombrement de la ville et l'insuffisance des moyens rencontrés sur place. Le mal céda à la première vaccination anticholérique générale; l'on n'eut pas à constater d'augmentation dans le nombre de cas pendant les premiers jours qui suivirent cette vaccination. Il n'y eut donc pas de « phase négative ». La seconde série vaccinale fut faite, comme il est prescrit, huit jours après la première, en utilisant la même organisation. L'arrêt immédiat de l'épidémie de choléra à Corfou, sous l'action du vaccin anticholérique, permet de penser, dorénavant, que le choléra est une des maladies épidémiques contre lesquelles il est possible de lutter vite et à coup sûr, quand il ne s'agit pas d'une infection massive d'origine hydrique.

Mesures complémentaires. — Surveillance des eaux. — Bien que la marche de l'épidémie eût montré que celle-ci était due au contact d'homme à homme, peut-être aussi aux mouches, mais non aux eaux des boissons, la Commission d'hygiène, par prudence, mit celles-ci en surveillance.

Elle fut confiée au pharmacien major Rouquette.

Dans les nombreux prélèvements qui furent faits des eaux mises à la disposition de la population civile, les analyses ne décelèrent jamais la présence du vibrion cholérique.

Désinfection des matières fécales et lutte contre les mouches. — En raison de la pénurie d'eau en ville, de la saleté qui régnait partout dans celle-ci, les prescriptions les plus sévères furent édictées pour la désinfection des fosses d'aisances; une équipe spéciale de désinfection en fut chargée; l'emploi du chlorure de chaux fut généralisé; les ordures furent incinérées dans des fours bâtis par les troupes françaises et par les troupes serbes et la lutte contre les mouches fut poursuivie systématiquement.

Hôpitaux militaires de la base. Infirmeries des camps. Hôpitaux civils improvisés. — Toutes ces mesures ayant été prises, la Commission eut à se préoccuper de créer des hôpitaux de fortune pour loger les malades civils.

Athènes, dans le but de pourvoir à cette nécessité, avait envoyé un hôpital démontable, convoyé par des monteurs professionnels. Cet hôpital de marque

allemande fut installé sur une colline isolée, desservie par une route unique, facile à garder et accessible aux voitures sanitaires.

Le choléra dans l'armée serbe. — Pendant que les mesures protectrices qui viennent d'être indiquées étaient prises dans la population civile, les soldats, eux aussi soumis à la vaccination, étaient également protégés.

En quittant la France, le laboratoire de bactériologie avait emporté 25 000 doses de vaccin, fournies par l'Institut Pasteur de Paris, qui suffirent aux premiers besoins; les arrivages venus rapidement de France permirent de continuer le service sans interruption et de vacciner en un mois 210 000 individus. Athènes, de son côté, envoya une petite quantité de vaccin qui, dirigé d'abord sur Santi-Quaranta, n'arriva à Corfou que très tard.

Au fur et à mesure des vaccinations dans l'armée serbe, on vit les cas de choléra décroître, comme, dans les mêmes conditions, on le voyait disparaître dans la population civile. Or, les conditions dans lesquelles se trouvait cette armée étaient mauvaises et l'épidémie régnante était des plus graves.

Les graphiques montraient que, le 15 mars, trois jours après le début des vaccinations, on trouvait dans l'armée serbe 331 cas de diarrhées suspectes dont 28 mortels; cinq jours après, il n'y en avait plus que 255 avec 9 décès. Le 17, le nombre de cas remonte à 303 puis retombe le 20 à 256. Les 21, 22, 23, 24, 25, la courbe continue à monter, passant de 255 à 290, 300, 316, 322.

Cette augmentation fut provoquée par un nouveau débarquement de troupes, arrivées le 12 mars.

Quand, à partir du 28 mars, de nouveaux contingents cessèrent de rejoindre, l'épidémie cessa : *à cette époque les vaccinations anticholériques étaient terminées dans l'armée*, et sur un effectif de 150 000 hommes on rencontrait encore 200 cas de diarrhées; mais celles-ci, banales, sans symptômes cholériques et sans gravité, n'entraînaient que 1, 2 et le plus souvent aucun décès.

Ainsi, les vaccinations dans l'armée avaient arrêté l'épidémie, comme elle l'avait fait dans la population civile.

Nous nous croyons donc autorisé à terminer notre mémoire en rédigeant les conditions suivantes :

1° Le vaccin anticholérique est susceptible d'arrêter une épidémie de choléra due au contact d'homme à homme et peut-être aux mouches;

2° L'épidémie disparaît dès la première vaccination;

3° On ne constate pas de « phase négative », à l'occasion des vaccinations.

4° Toutes les autres mesures d'hygiène individuelle ou générale sont des mesures complémentaires;

5° Le vaccin employé à Corfou, provenant de l'Institut Pasteur de Paris, était polyvalent pour les infections typhiques, paratyphiques et cholériques; il contenait un milliard de vibrions par centimètre cube, et avait été chauffé à 56°;

6° Les injections ont été au nombre de deux, 1 centimètre cube, la première fois; 2 centimètres cubes, huit jours plus tard;

7° Le lieu d'injection était le creux sous-claviculaire.

Le typhus exanthématique en Orient (1916-1919).

Pendant les années de guerre, le typhus exanthématique a sévi dans l'Europe orientale. Les hasards de la campagne nous ont amené à combattre cette maladie : avec les Serbes, à Corfou; avec les Grecs, en Épire et dans les îles de l'Archipel; avec les Turcs, à Smyrne et dans le vilayet d'Aïdin.

Nous ne referons pas ici tout l'historique de cette maladie (voir: Prophylaxie du choléra et du typhus en Orient. Librairie J.-B. Baillière et Fils. Paris, 1921). Nous passerons aussi sous silence tous les détails de l'organisation sanitaire du gouvernement d'Épire, dont le centre de direction résidant à Janina nous fut confié, et nous en viendrons de suite à l'exposé des mesures prophylactiques prises contre le typhus en Épire. — Mesures civiles. — Mesures militaires.

Le typhus en Épire.

I. - MESURES PROPHYLACTIQUES CIVILES URBAINES

A. **Circonscriptions sanitaires urbaines.** — Un décret royal, promulgué le 20 juillet 1915, règle les mesures civiles à prendre contre le *typhus exanthématique* dans le royaume de Grèce.

La direction épidémiologique d'Épire s'efforça d'appliquer ces mesures, en les adaptant à la situation locale. Pour cela, le gouvernement d'Épire fut divisé en circonscriptions sanitaires, correspondant aux circonscriptions administratives, urbaines et provinciales.

Les *circonscriptions urbaines* étaient : Janina, Preveza, Arta qui furent les centres sanitaires principaux.

En fait, la ville d'Arta ne fait pas partie de l'Épire, mais avait été rattachée à ce gouvernement pour permettre l'établissement d'un cordon sanitaire à la limite de la vieille Grèce.

Entre ces trois centres, la station intermédiaire de Philipias fut établie. Cette ville, située à 18 kilomètres d'Arta, à 32 de Preveza et à 60 de Janina est un centre de transactions important, un lieu de passage inévitable pour tous les convois assurant le ravitaillement de l'Épire. Les convoyeurs y faisant étape, ce point pouvait être particulièrement dangereux.

B. Circonscriptions sanitaires provinciales. — Les *circonscriptions sanitaires provinciales* furent les sous-préfectures de : Paramythia, Konitza, Philiates, Marghariti, Metzovo, Pogoni.

Konitza et Philiates sont les étapes par lesquelles pouvaient venir les populations évacuées des fronts autrichiens.

Metzovo est sur la route conduisant d'Épire en Thessalie par Kalabaka. Ces points importants furent surveillés particulièrement.

1° Mesures prophylactiques civiles prises dans les circonscriptions sanitaires urbaines de Janina, Preveza, Arta et Philipias.

Divisions des villes en secteurs sanitaires. — La surveillance de toutes les maisons, surtout dans les quartiers populeux et mal tenus, ayant paru indispensable, les villes de Janina, Preveza et Arta furent divisées en secteurs sanitaires de 1000 à 1200 habitants au plus pour que la surveillance la plus exacte puisse être assurée.

Chaque secteur fut placé sous la direction d'une Commission sanitaire, composée de :

Un médecin militaire chef de secteur;
Un médecin civil;
Un pharmacien;
Deux instituteurs;
Deux institutrices;
Un prêtre (prêtre orthodoxe, Hodja ou rabbin);
Deux gendarmes.

Le pharmacien du secteur reçut l'ordre d'ouvrir un registre, sur lequel seraient inscrits les noms des indigents tombés malades dans la journée.

Les familles aisées furent invitées à se faire soigner pour le plus léger malaise par le médecin de leur choix, astreint par la loi à la déclaration de tout cas de maladie contagieuse, sous peine de sanction.

Le matin, les deux médecins du secteur — le civil et le militaire — relevaient les noms inscrits sur le registre du pharmacien et répartissaient entre eux les visites à faire.

Les médecins avaient reçu des instructions écrites, leur prescrivant de dépister tout cas suspect ou confirmé de typhus, par la recherche des signes précoces suivants :

1° *Signe de la langue* (Moutoussis). — Langue rétractée, cylindrique, agitée de mouvements fibrillaires ;

2° *Signe du voile du palais et de la luette.* — Inflammation de couleur améthyste des piliers antérieurs du voile du palais et de la luette (Vaudremer) ;

3° *Ligne blanche de Sergent.* — Insuffisance surrénale précoce ;

4° *Points douloureux péri-ombilicaux* (signe de Heuyer). — Douleur provoquée par la pression à quatre travers de doigt de chaque côté de l'ombilic, avec hémispasme facial correspondant au côté où la pression est exercée ;

5° Température. — 38°, 39°, avec pouls dépressible ;

6° Diminution subite de l'acuité auditive ;

7° Catarrhe oculo-nasal ;

8° Céphalée en casque.

En présence de ces signes, qu'ils fussent complets ou non, et accompagnés ou non d'exanthème, les médecins de secteur devaient déclarer le cas à la police.

Pour cela, ils détachaient d'un carnet à souche une fiche portant les indications nécessaires.

Aussitôt signalés, les malades étaient transportés à l'hôpital d'isolement dans deux voitures sanitaires automobiles. L'une, portant le n° 1, servait au transport des cas non confirmés. L'autre, portant le n° 2, servait aux cas confirmés.

Pour que ces voitures ne soient pas employées à d'autre usage que celui auquel elles étaient affectées, le directeur de l'hôpital d'isolement en avait la garde et était chargé de la désinfection après chaque voyage.

Aussitôt le malade enlevé, les médecins de secteur avaient l'ordre :

De faire transporter à la station centrale de désinfection, dans une voiture

spéciale, tout ce qui, dans le logement, était transportable, et de faire sulfurer fortement les habitations, en employant 60 grammes de soufre par mètre cube;

De faire laver les planchers à l'eau javellisée et au savon;

De faire passer un lait de chaux sur les murailles et les plafonds.

Une équipe spéciale, de désinfecteurs fut dressée pour l'exécution de ce service.

Pour éviter des frais et de grandes difficultés d'exécution, la Commission avait tout d'abord laissé aux habitants le soin de faire bouillir eux-mêmes leur linge et de le lessiver.

A cet effet, des fournitures de savon et de bois à brûler avaient été faites, mais, à l'usage, on s'aperçut que le savon et le bois étaient vendus et que la corvée de lavage n'était pas faite. Cette pratique dut être abandonnée.

A la porte de tout logement contaminé, la police avait l'ordre de placer une sentinelle dont la consigne était d'empêcher les habitants restant dans l'immeuble d'en sortir et aux étrangers d'y entrer. La durée d'isolement était de quatorze jours. La désinfection complète des maisons et l'épouillage rigoureux des habitants étaient assurés par la station centrale de désinfection, sous la surveillance du médecin de secteur.

Les habitants isolés, non indigents, se procuraient au dehors les denrées nécessaires; les indigents étaient nourris par la municipalité.

L'instruction des habitants fut faite par les autres membres composant les Commissions sanitaires de quartiers, et la surveillance de l'hygiène urbaine, de la voirie, des hôtels garnis, des laiteries, des coiffeurs, fut particulièrement étroite.

Rapport quotidien. — Pour centraliser les renseignements et unifier le service, un médecin, chef de service, dirigeait les médecins de secteur. Chaque soir, ceux-ci se réunissaient au siège du gouvernement d'Épire et faisaient le compte rendu des opérations de la journée. Ce compte rendu était présenté le lendemain matin au rapport du directeur du service qui prescrivait les mesures d'exécution exigées par les circonstances.

Fermeture des portes des villes du gouvernement d'Épire. — Le danger de contamination existant de la province vers la ville et inversement, il fut nécessaire de ne pas laisser libre l'entrée ou la sortie des villes. Pour permettre l'exécution de ce service, le nombre des portes d'accès fut réduit au minimum.

Quatre restèrent ouvertes à *Janina*, qui furent les portes de : Santi-Quaranta, Dodonis, Manoliassa, Preveza. Arta eut deux issues, l'une sur la route venant de Janina-Preveza, l'autre sur la route conduisant vers Missolonghy par Agrigonne.

Preveza, terminus de la route de Janina à la mer, eut une seule entrée.

Poste sanitaire aux portes des villes. — A chaque porte laissée ouverte, un poste sanitaire fut établi. Il comprenait un médecin chef avec un nombre d'infirmiers variable selon l'importance des passagers, des infirmières pour le service des femmes, et un poste de garde sous les ordres d'un gradé.

Une consigne imprimée était affichée dans les postes. Ceux-ci étaient installés dans des maisons réquisitionnées, comprenant une salle d'entrée, une salle de douches et une salle de rhabillages.

Toutes les fois que les locaux s'y prêtaient, le service était double, un pour les femmes, un pour les hommes. Une étuve improvisée était placée à l'entrée. Cette étuve était faite d'un baril dont le fond était perforé et dont l'orifice supérieur était muni d'un couvercle, doublé de feutre, pour maintenir la vapeur à l'intérieur. Un treillis de bois, placé à 10 centimètres au-dessus du fond du tonneau, soutenait les objets à désinfecter. Ainsi un espace libre était ménagé au-dessus du fond perforé du tonneau et la vapeur pénétrait librement.

Cet appareil, que nous avions vu employer par les Serbes à la fin de leur retraite, est très simple. Il suffit de placer le tonneau ainsi préparé sur une marmite à moitié pleine d'eau et de fabriquer un fourneau de campagne, comme tous les soldats savent en faire, pour installer une étuve de fortune partout.

Le rendement est suffisant; un tonneau de 200 litres permet d'épouiller une moyenne de 150 hommes par jour en hiver, avec les couvertures, les capes, les hardes, les tapis de selle que les paysans grecs emportent avec eux. Après une demi-heure d'étuve, quand on prend soin de ne pas bourrer l'appareil, tous les poux adultes sont morts.

Par prudence, la durée d'étuvage doit être portée à une heure. Les postes sanitaires, placés aux différentes portes des villes du gouvernement, ont assuré ainsi plus de 60 000 désinfections.

Permis de circulation. — Tout voyageur, entrant dans une ville du gouvernement ou en sortant, recevait du médecin chef de poste un permis de circulation.

On ne le lui remettait qu'après s'être assuré qu'il n'avait pas de poux ou, s'il en avait, qu'après l'avoir épouillé.

Registre de police. — Tout passager était inscrit sur un registre déposé à la station de désinfection des portes urbaines, avec la mention « épouillé », ou « non épouillé ».

Chaque jour la police recevait une copie du registre.

Liaison avec les médecins de secteur. — Les médecins chefs de postes étaient en liaison avec les médecins de secteur dont ils complétaient le service en épouillant les vagabonds, les mendiants, etc... que ceux-ci envoyaient.

Ils étaient placés sous les ordres du même chef que leurs camarades, et chaque jour lui envoyaient un rapport, qui, le lendemain, passait à la direction épidémiologique.

Carnets sanitaires. — Pour compléter l'organisation, la direction épidémiologique tenta d'appliquer, là où elle le put, la formule des casiers sanitaires des villes.

A Arta : 670 logements occupés par 3000 indigents furent classés et notés sur deux registres; un restait entre les mains du médecin chef des secteurs; l'autre était déposé à la station centrale de désinfection. Les habitants de ces logements furent invités à aller se faire épouiller tous les cinq jours. Tous ceux qui se rendirent à l'invitation furent marqués sur le registre, l'on put voir vite quels étaient les habitants récalcitrants : Ceux-là, la police les amena d'office. Ainsi fut assurée la désinsectisation des logements insalubres d'une façon automatique.

Stations centrales de désinfection. — Les villes de Janina, Arta et Philipias furent pourvues de stations centrales de désinfection.

Ces stations comprenaient une salle de déshabillage, une salle de douches et une salle d'habillage. La désinfection était faite dans des étuves roulantes à vapeur et, quand celles-ci ne suffisaient pas, dans des étuves improvisées.

Ces établissements reçurent une installation suffisante pour que le service puisse fonctionner dans l'avenir. La station centrale était placée sous la direction d'un désinfecteur chef, assisté de quatre aides et d'un coiffeur. Le rendement fut en moyenne de 300 *épouillages par jour*.

Elles commencèrent à fonctionner le 25 février. Après une douche chaude et savonneuse, les épouillés étaient rincés à la liqueur de Van Swieten, puis oints d'huile camphrée au dixième. Leur tête était passée à l'huile d'olive pétrolée à 1/10, et leurs cheveux ensuite rasés.

Après la douche, les individus nettoyés étaient pourvus de couvertures étuvées qui leur permettaient d'attendre la sortie de leurs vêtements de l'étuve où la désinfection se faisait.

Hôpitaux d'isolement. — Pour compléter l'organisation sanitaire, les villes furent pourvues d'hôpitaux d'isolement, qui comprenaient : un service pour les cas confirmés, un pour les cas suspects, des baraquements ou des tentes Tortoise pour les convalescents, un matériel de désinfection, un service de douches avec coiffeur et une buanderie.

Le service des suspects comprenait 40 lits; celui des convalescents en comptait 60. Les occupants y restaient quarante jours après la chute de température.

Avant d'entrer dans les services, tout arrivant était désinsectisé, tondu, passé à l'huile camphrée et revêtu avec le linge de l'hôpital : les vêtements, après étuvage, étaient mis en ballot numéroté et placés dans un magasin.

Dans l'hôpital, le personnel traitant prenait un bain quotidien et était oint d'huile camphrée. Tous les cinq jours les vêtements du personnel étaient étuvés et quotidiennement les planchers et les murs, enduits de peinture lavable, étaient lavés à l'eau savonneuse.

Le personnel médical faisait la visite avec des bottes et des gants de caoutchouc.

On n'eut pas à déplorer un cas de contagion intérieure pendant la durée de l'épidémie.

Telle était l'organisation générale de la lutte antityphique que la Direction sanitaire d'Épire avait cru devoir organiser, en lui imprimant une marche ordonnée, allant jusqu'à l'automatisme; cette organisation permit de dépister les cas nouveaux et d'éteindre les foyers anciens, dont le principal se trouvait dans les prisons du gouvernement d'Épire.

L'organisation provinciale et son fonctionnement. — Le fonctionnement du service était réglé sur le modèle de celui des villes. Le personnel médical et le personnel administratif collaboraient étroitement. Le médecin de chaque

circonscription tenait le sous-préfet de son arrondissement au courant de la situation, et par téléphone, chaque soir, le préfet du département était renseigné sur la situation de son territoire. Tous les renseignements des préfectures étaient télégraphiés à Janina, et ceux-ci servaient à établir le rapport de la direction.

Nous ne saurions trop rappeler que c'est à la collaboration intime des médecins et des administrateurs que l'épidémie de typhus d'Épire put être enrayée aussi vite.

II. - MESURES PROPHYLACTIQUES DANS L'ARMÉE

Pendant que les mesures précédemment décrites pour combattre l'épidémie dans la population civile étaient prises, des mesures militaires sévères étaient proposées par la Direction sanitaire d'Épire au commandement du IV[e] corps d'armée.

Ces mesures consistaient à épouiller toutes les unités du corps d'armée dans un délai aussi court que le permettaient les moyens de fortune dont on disposait.

En attendant la confection des étuves improvisées du modèle déjà décrit, c'est dans les fours de boulanger que l'opération fut commencée au 5/40 Evezone. En trois jours tout le régiment, à l'effectif de 3000 hommes, fut épouillé. Pendant que les vêtements étaient passés au four, les hommes étaient lavés à l'eau chaude et au savon; leurs cheveux étaient tondus. Après le bain, une onction générale à l'huile camphrée étaient faite soigneusement. Cette pratique a donné les meilleurs résultats.

Douze jours après le premier épouillage général, le typhus n'existait plus dans le régiment.

Pour en éviter le retour, la même opération d'ensemble fut pratiquée trois fois. Il fut décidé que l'épouillage serait fait de la même façon qu'aux Evezones, dans chaque unité du corps d'armée. Elles furent renouvelées trois fois et atteignirent le nombre de 24950. Le typhus disparut, malgré les conditions d'encombrement dans lesquelles la mobilisation avait placé les troupes.

Il suffit d'une sulfuration soigneuse des locaux, de lavages à l'eau de chaux, ou à l'eau javellisée et au savon, quand la sulfuration fut impossible, et en même

temps de l'*épouillage des vêtements*, de l'*usage de douche* et d'*application d'huile camphrée*, pour mettre fin à l'épidémie.

Cette constatation nous permet d'aborder un point d'épidémiologie encore discuté parfois sur la transmission exclusive par le pou.

En Épire, il n'a pas été possible de trouver un seul cas de typhus pouvant démontrer que la maladie peut être contractée par contagion directe sans intervention du pou ; en revanche, la désinsectisation a tout arrêté.

Par prudence, pourtant, la Direction sanitaire de la province avait prescrit des mesures d'isolement et de désinfection, absolument comme si on eût été en présence d'une épidémie de fièvre éruptive.

Ainsi, par l'épouillage et par une collaboration intime entre les pouvoirs civils, le commandement et les médecins militaires et civils, il fut possible de faire une mobilisation en hiver et de supprimer en même temps une épidémie de typhus déclarée dans les agglomérations civiles et dans les troupes.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Il résulte des observations faites en Épire au cours de l'épidémie qui a sévi dans cette région pendant l'hiver 1918, touchant à la fois la population civile et l'élément militaire, que :

1° La maladie est transmise par le pou ;

2° La suppression du pou a amené la disparition de la maladie ;

3° En Épire, aucun cas n'a été observé permettant d'affirmer que la maladie peut être transmise d'homme à homme, sans l'intervention du pou ;

4° L'hospitalisation dans des conditions d'aération large, de propreté rigoureuse, et la thérapeutique ont fait tomber la mortalité de 35 pour 100 à 8 pour 100 ;

5° Pour obtenir ce résultat, la thérapeutique doit être commencée aussitôt que possible ; elle consiste :

a) En injections intramusculaires d'huile camphrée au dixième, à la dose de 2 centimètres cubes, même toutes les deux heures, quand cela est nécessaire ;

b) En injections d'huile éthéro-camphrée dans les cas d'asthénie profonde et d'insuffisance cardiaque ;

c) De digitale *per os* ou de digitaline en injections intraveineuses, systématiquement dès le début de la maladie ;

d) L'usage de l'adrénaline pendant la période fébrile et après celle-ci en cas d'hypotension ;

e) L'hydrothérapie doit être proscrite : elle donne de mauvais résultats, en raison de l'état du myocarde et de l'asthénie profonde des malades.

CONCLUSIONS PROPHYLACTIQUES

a) Le pou étant l'agent vecteur de la maladie, l'épouillage doit être systématiquement pratiqué.

Tout moyen est bon pour y arriver : repassage des linges et des vêtements, fours de boulangers, étuves improvisées, étuves mobiles, étuves fixes. On doit seulement se rappeler que la vapeur fluente ne tue que l'insecte parfait mais non les lentes. Dans ces conditions, en raison de la biologie de l'insecte, l'épouillage doit être répété tous les cinq jours par ce procédé ;

b) L'épouillage doit être fait non seulement sur les vêtements, mais aussi sur les hommes; la douche savonneuse, l'application de l'huile camphrée, de l'huile naphtalisée, du pétrole mélangé d'huile, sont les moyens pratiques à employer ;

c) Par prudence, l'isolement du malade doit être assuré ainsi que celui des parents et voisins ;

d) La lutte contre le typhus exanthématique, maladie de misère, de saleté et d'encombrement, ne peut être menée à bien qu'avec le concours des pouvoirs publics et la collaboration des autorités et des médecins.

Le typhus dans les îles de l'Archipel et en Turquie d'Asie (1918-1919)

Dans les pages précédentes nous avons décrit le typhus d'Épire pendant l'année 1917-1918 et montré de quelle manière nous étions arrivé à y mettre fin.

Le 8 mars 1917, un ordre du général chef de la mission militaire franco-hellénique nous confiait la tâche de lutter contre le typhus dans les îles de l'Archipel où la maladie venait d'être signalée.

Vue d'ensemble sur la marche du typhus en Orient. — L'apparition de l'épidémie au fond de la Méditerranée confirmait les rapports que trois mois plus tôt nous avions adressés d'Épire.

A ce moment nous avions signalé le danger d'extension du typhus et demandé que la lutte soit unifiée dans les armées alliées.

Nous savions, en effet, que dès le mois de janvier 1918, la maladie existait dans tout l'Orient, sauf dans les pays occupés par les troupes anglo-françaises et dans ces troupes elles-mêmes. On pouvait donc craindre que celles-ci ne vinssent à être contaminées à leur tour. Déjà des signes avant-coureurs se manifestaient : à Koritza, le médecin-major Meslin, chef de la place, ayant eu à traiter quelques cas suspects, avait immédiatement pris les mesures nécessaires pour en éviter l'extension. Il avait prévenu la Direction du Service de santé allié à Salonique.

Le médecin inspecteur Fournial, chef de ce service, avait immédiatement donné les ordres nécessaires pour empêcher le typhus de s'étendre par la voie de terre, pendant que nous-même prenions toutes mesures pour arrêter la maladie aux rives de l'Adriatique. Comme, d'autre part, les relations existant entre la côte, Corfou, la France et l'Europe occidentale, ouvraient une large porte à l'infection, les services de la marine française à Corfou proposèrent à l'amiral commandant la base française les mesures suivantes :

1° Les communications entre la côte d'Épire et l'île de Corfou ne pourraient avoir lieu que par la rade de Corfou. Elles seraient interdites jusqu'à nouvel ordre par tout autre point de cette île ;

2° Tous les bateaux venant de la côte d'Épire mouilleraient près du lazaret où ils seraient soumis à une quarantaine dont la durée serait fixée ultérieurement ;

3° Le présent ordre devait être exécuté dès sa réception (18 janvier 1918).

Ainsi, par mer à l'ouest, par terre à l'est, le typhus était bloqué en Épire où la Direction sanitaire s'efforçait de l'éteindre.

Il n'en était pas de même chez l'ennemi. Il ne semble pas que les mesures prises par le Service de santé des Autrichiens, des Allemands, des Bulgares et des Turcs aient été aussi satisfaisantes que celles des alliés, puisque le typhus continuait à y exister. Il était surtout répandu dans les troupes turques qui furent décimées par lui, au cours de la guerre. Ce fait confirme l'opinion que nous avons émise dans notre relation sur le typhus en Épire : « Le typhus était endémique dans les troupes turques au moment des premières guerres balkaniques. » Ce sont elles qui l'ont donné aux Serbes chez lesquels la maladie était inconnue

auparavant. Ce sont elles également qui l'ont communiqué aux Grecs en Epire; ce sont elles enfin qui l'ont communiqué par l'Asie Mineure à la Syrie, à la Palestine et à l'Égypte. C'est à la suite du départ des troupes turques des îles de l'Archipel, au moment des premières guerres balkaniques, que le typhus y est devenu endémique d'abord, épidémique ensuite quand un afflux subit et considérable des populations émigrées de la côte Égéenne de l'Asie Mineure en eut favorisé l'expansion.

En fait, l'épidémie de l'Archipel se produisit exactement comme celle de l'Épire — germe infectieux chez les Turcs, — départ de ceux-ci, augmentation de la population civile, blocus, misère, épidémie : telles furent ici et là les causes efficientes et déterminantes de la maladie et sa marche.

Cet exposé montre que l'infection de l'armée turque est la source des épidémies de typhus qui ont éclaté dans les Balkans depuis 1913.

Il s'en faut d'ailleurs que le typhus se soit limité aux seuls territoires désignés précédemment. Il a en outre exercé ses ravages en Roumanie, en Serbie, dans l'ensemble des Balkans, dans tout l'empire ottoman.

Il résulte, en effet, des renseignements recueillis sur place que l'Asie Mineure tout entière a été infectée pendant les quatre hivers de la guerre. Les ravages du typhus purent être limités sur la rive occidentale par les efforts des médecins allemands qui avaient la haute main sur le Service de santé turc, dans ces parages de la presqu'île. Ils ne le furent pas sur la rive de la mer Noire et surtout en Arménie, sur la frontière de Russie, ni dans le Caucase, où plus de 25 000 soldats turcs seraient morts au dire des médecins militaires turcs que nous avons interrogés depuis.

Iles de l'Archipel et les épidémies d'Occident. — Il nous a paru indispensable d'exposer la situation qu'on vient de voir, au début d'une relation sur le typhus exanthématique dans les îles de l'Archipel. Celles-ci, par leur situation géographique et leurs rapports avec l'Occident, doivent être l'objet d'une surveillance sanitaire sévère. Il est, en effet, nécessaire qu'on sache qu'il existe maintenant un péril typhique dans la Méditerranée orientale et que ce péril menace l'Occident.

Il est donc indispensable de se méfier, de prendre des précautions et d'exercer une surveillance sanitaire dans les ports des pays d'Orient ayant des rapports fréquents avec nous.

Parmi ces ports, certains, comme Constantinople et Smyrne, possédaient avant la guerre des organisations sanitaires maritimes; d'autres n'en avaient

aucune. Mételin, en particulier, port le plus important de l'île de Mytilène, n'en avait pas. C'est une lacune que le gouvernement hellénique doit prendre à tâche de combler, en créant un service sanitaire maritime des îles de l'Archipel.

Il suffit de jeter les yeux sur la carte des Échelles du Levant pour voir de suite l'importance de la formation sanitaire que nous demandons : le port de Mételin est un point de mouillage pour la ligne roumaine de Constantza-Constantinople-Marseille, et au delà.

Certains des bateaux des Messageries, ceux de la ligne Pirée-Smyrne y touchent également. Enfin un trafic considérable est fait par des voiliers entre les ports de la côte d'Asie-Mineure et les îles de Lemnos, Mytilène, Chio, et Samos. Le service sanitaire de Mételin, pourvu d'un lazaret, serait donc le crible pour les épidémies de l'Orient, et l'on verra plus loin combien son absence s'est fait lourdement sentir au cours de l'épidémie de typhus qui a régné dans l'île pendant l'année 1918.

CONDITIONS SPÉCIALES DE L'ILE DE MYTILÈNE ET HISTORIQUE DE L'ÉPIDÉMIE

Le 9/22 février 1919, le diagnostic du typhus exanthématique fut pour la première fois posé à Mételin, chef-lieu de l'île de Mytilène. Mais bien avant que le diagnostic ait été fait, de nombreux malades avaient été touchés; beaucoup parmi eux étaient morts. L'hésitation, le flottement et une singulière résistance s'étaient manifestés dans l'esprit des médecins du pays, avant que ceux-ci se décidassent à reconnaître pour être du typhus les cas qui se présentaient à leur examen.

A cette époque, en effet, la morbidité et la mortalité dans l'île étaient devenues considérables ; on ne sait pas au juste à combien celles-ci s'élevèrent, en raison de la situation vraiment tragique dans laquelle les événements avaient plongé la population. Ce qui est certain, c'est que l'on trouvait des malades et des morts dans toutes les communes de l'île et surtout à Mételin, chef-lieu de l'île de Mytilène. On mit les cas morbides et les décès sur le compte de l'inanition causée par le blocus, sans enquêter davantage, et l'épidémie continua à s'étendre. Le terrain était bien préparé pour l'extension de la maladie ; heureusement les troupes françaises, qui pendant la fin de 1915 et une partie de l'année 1916 avaient occupé l'île, en étaient parties. Parties aussi pour Salonique, les troupes grecques mobilisées dont Mételin était le centre mobilisateur.

Mais cette première élimination faite, il n'en restait pas moins dans l'île une surcharge inouïe de population.

Celle-ci et les autres îles du groupe Egéen sont si rapprochées de la côte d'Asie Mineure qu'en certains points les côtes orientales de Chio et de Mytilène sont à huit kilomètres de la côte de l'Asie. Or, au moment des premières guerres balkaniques, les Grecs s'étant rendus maîtres des îles, les populations grecques de l'Asie Mineure avaient fui les villes où elles se trouvaient pour venir se mettre à l'abri des représailles turques dans le nouveau territoire conquis.

Le premier afflux populaire avait occupé les maisons turques des îles, pendant que les Musulmans de leur côté, ayant quitté les îles pour le continent asiatique, habitaient les maisons grecques abandonnées.

Un an et demi après cette première immigration, une seconde survint, elle eut lieu le 13 juin 1914. Les habitants de Phocée, Aivali, Adramit, Freneli, Zeitenlik, Giacourc, Papaoli, Kemer, Dikeli, Pergame, Kinik s'enfuirent en foule de leurs villages, pour se mettre à l'abri des bandes turques qui, dès cette époque, trois mois avant la déclaration de guerre, commencèrent à piller et à tuer.

Pourtant, quand la Turquie entra en guerre, il restait encore des Grecs dans les villes de la côte; ceux-ci alors durent fuir à leur tour. Tous ces réfugiés se jetèrent dans des barques à voile, à rames, emportant en hâte quelques hardes, leurs tapis et leurs icônes. Ils vinrent aborder dans les îles les plus proches, Lemnos, Chio, Samos et Mytilène. Le plus grand nombre, 250 000 environ, vinrent dans cette dernière île proche d'Aivali et de Phocée, et cette affluence énorme de population misérable, manquant de tout, rendit subitement la situation grave.

Les autorités helléniques essayèrent de loger tout ce monde, toutefois sans y parvenir suffisamment, dans les maisons turques abandonnées par leurs occupants, dans les mosquées, dans les forteresses, et enfin sous des tentes ou des abris improvisés.

Ce fut effrayant; dans une seule maison turque, cinq cents réfugiés trouvèrent un asile.

Quinze, et même vingt personnes : hommes, femmes, jeunes gens, jeunes filles et enfants s'entassèrent dans des chambres de quarante mètres cubes.

D'autres se tapirent dans des caves humides, sans air, ni lumière; dans tout le quartier turc, ce fut ainsi.

Les réfugiés, avec le fatalisme orienta., déballèrent leur bagage et attendirent l'assistance du gouvernement central.

Celui-ci était débordé, car à cette époque le royaume de Grèce était encombré de réfugiés venus de Thrace, de Macédoine et d'Épire.

Cependant, il fut décidé qu'un certain nombre de réfugiés hommes d'Asie Mineure passeraient, les uns à Salonique, les autres en vieille Grèce, dans les régions où l'on allait tenter la culture du tabac.

Cette mesure diminua un peu l'encombrement de Mytilène et permit d'opérer un léger desserrement des campements, mais elle demeura pourtant insuffisante et au mois de décembre 1917 on comptait encore dans l'île 180 000 réfugiés environ.

Ceux-ci, ajoutés aux 100 000 habitants sédentaires, maintenaient un dangereux surpeuplement.

Ce surpeuplement fut dangereux physiquement et moralement; la prostitution devint générale; les maladies vénériennes furent d'une intensité indescriptible et bientôt à cette misère vinrent s'ajouter les conséquences du blocus que l'attitude du gouvernement grec d'alors avait rendu obligatoire.

Le ravitaillement devint à peu près nul, les habitants des îles souffrirent vraiment de la faim : le pain, les pommes de terre manquèrent et l'on vit des gens manger des herbes cueillies par eux aux environs.

Dans ces conditions, le typhus apparut.

Cette apparition n'était pas surprenante, toutes les conditions pour l'éclosion d'une épidémie de typhus se trouvant réunies :

Germe importé des pays turcs ; encombrement; nourriture insuffisante; saleté; poux à profusion; coutumes et vêtements particuliers à l'Orient favorables à la pullulation des poux.

On sait que, en effet, en Orient, les populations qu'elles soient grecques ou musulmanes, sont extrêmement sensibles au froid, et on ne nous reprochera pas d'écrire qu'elles sont sales.

Si le Musulman fait quelquefois usage de bain turc, le Grec ignore cette pratique.

Les gens aisés eux-mêmes, en dehors des grandes villes (et encore), ne prennent que des soins de propreté très sommaires.

Rien n'est plus singulier que de voir le procédé qu'emploient les artisans de ces régions pour dormir et faire leur toilette.

Ils n'ont pas de lit; des tapis le remplacent ; le soir venu, on s'étend sur

cette couchette tout habillé ; le matin, un aide complaisant verse un peu d'eau dans les mains jointes du dormeur mal éveillé ; celui-ci lance cette eau sur son visage, se frotte les yeux, c'est tout.

Quant aux vêtements, ils sont composés d'une chemise, de trois ou quatre tricots de laine superposés, d'une veste de drap bleu soutachée de noir, d'une culotte de même couleur, courte et bouffante. Les jambes sont protégées par des bas noirs et les pieds sont chaussés de souliers découverts. Or, pendant tout l'hiver; cette superposition de toile, de laine et de drap demeurera immuable. Celui qui en est recouvert n'y changera rien et ne lavera pas plus les éléments qui la composent qu'il ne se lavera lui-même.

Les femmes, mise à part la forme du costume, observeront la même réserve que l'homme et pas plus que lui ne se soucieront des moindres soins de propreté corporelle.

Dans tout cet accoutrement, dans les cheveux, la barbe et les régions pileuses, les poux fourmillent et sont acceptés comme des commensaux, signe de bonne santé. Les anecdotes que nous allons conter en sont la preuve curieuse.

Un berger, sordide à souhait, magnifique dans ses haillons, répondit un jour à notre question : « As-tu des poux ? » — « Je suis libre, je vis sur la montagne, près du soleil et du ciel, je suis berger et j'ai des poux ! »

Un evezone répondit à la question : « Je ne suis ni malade, ni mort, comment n'aurais-je pas de poux ? »

Une autre fois, des gendarmes grecs pouilleux, envoyés au bain, pendant que leurs uniformes étaient portés à l'étuve, firent mine de se révolter. Ils obéirent devant la menace. Leur bain une fois pris et leurs uniformes dûment revêtus, ils déclarèrent vouloir recommencer un exercice qu'ils avaient trouvé agréable, et qu'ils ignoraient.

Ces détails font comprendre pourquoi le typhus demeure endémique dans les pays d'Orient et démontrent la nécessité de créer dans ce pays une mission permanente pour combattre le mal.

Tels furent donc les débuts et les causes de l'épidémie à Mytilène.

Combien toucha-t-elle d'habitants et quel fut le nombre des victimes ? On a prétendu que plus de 6000 habitants réfugiés ou sédentaires de l'île furent atteints, et que la mortalité fut considérable. Ces chiffres sont quelconques, et n'ont même pas une valeur approximative. La morbidité et la mortalité exactes sont impossibles à connaître, d'abord parce que le diagnostic n'était pas fait et qu'il ne le fut que rétrospectivement, et ensuite parce que l'administration

grecque ignorait le nombre des réfugiés existant dans l'île et ne savait rien de leur état-civil.

Déclaration du début de la maladie après diagnostic confirmé. — Il fallut l'intervention des médecins militaires français affectés aux formations stationnant dans l'île de Mytilène à cette époque de l'année 1918, pour que le diagnostic de typhus exanthématique soit enfin posé.

Les choses se passèrent en somme de la même façon qu'en Épire. Ici et là, les médecins résidents constatent une augmentation de décès ; certains d'entre eux soupçonnent ou connaissent la vérité ; aucun d'eux n'ose la dire, soit pour ne pas irriter l'opinion publique, soit dans la crainte d'encourir une responsabilité et de se faire désavouer par les autorités qui ne veulent pas que l'épidémie existe.

C'est ainsi en Orient — et ailleurs — et cela montre la nécessité d'étendre le rayon d'action du Service international d'hygiène, en particulier dans les échelles du Levant [1].

Conclusion. — Tels furent la marche de l'épidémie de typhus de Mytilène et les moyens mis en œuvre pour la combattre.

Apparue vraisemblablement au milieu de l'année 1917 et méconnue tout d'abord, cette épidémie frappa Mételin, gagna les communes voisines et s'étendit ensuite à tous les villages de l'intérieur de l'île, reliés au chef-lieu par des routes, ou aux ports ayant des rapports avec lui.

Le retard apporté au diagnostic permit à la maladie de s'étendre et de frapper un nombre considérable de malades et de causer de nombreux décès.

A partir du moment où la vraie nature du mal fut connue et où les malades purent être hospitalisés, on eut encore à enregistrer à l'hôpital d'isolement 521 cas du 11 février au 31 juillet 1918.

Sur ces 521 cas, 70 moururent, et la proportion des décès fut donc de 13,5 pour 100.

Du jour où l'on put apporter un peu de méthode dans les mesures prophylactiques et de rigueur dans leur application, la maladie devint endémique mais sans disparaître pourtant, en raison des résistances administratives opposées aux efforts des médecins et en raison aussi des conditions locales créées par la densité anormale d'une population composée d'individus malheureux,

(1) Nous croyons bien que, loin d'avoir été étendu, ce Service a été supprimé.

mal nourris, mal logés, et venus de territoires turcs où le typhus est endémique.

Le seul moyen efficace pour combattre la maladie fut la lutte contre le pou, qui là, comme en Épire, nous parut être l'agent exclusif de la contagion.

LE TYPHUS A SMYRNE ET DANS LE VILAYET D'AIDIN (TURQUIE D'ASIE)

La situation que nous avons dépeinte était telle au moment où nous fûmes détaché de notre service pour être envoyé en Turquie d'Asie, *le 30 novembre* 1918; l'armistice venant d'être signé, les réfugiés de Mytilène commencérent à manifester le désir de retourner chez eux dans le plus bref délai possible.

Les malheureux vivaient dans l'attente de ce jour et éprouvaient à la fois le désir de rentrer dans leurs foyers abandonnés depuis quatre ou cinq ans et la crainte de trouver leurs maisons détruites et leurs biens saccagés.

L'hygiéniste militaire éprouvait une autre appréhension : celle de voir des femmes et des enfants, sans défense, regagner un pays occupé par les Turcs qui ne se croyaient pas battus et dont le fanatisme, poussé au plus haut degré par les Allemands, pouvait amener de nouveaux massacres.

Un rapport médical ne comporte pas une description des massacres de Turquie; on peut y signaler pourtant que pendant quatre ans, en Syrie, en Arabie, en Anatolie, en Asie Mineure, en Thrace, en Albanie, les Allemands avaient organisé systématiquement les massacres des Arméniens, des Grecs, des Arabes, et avait transformé en bourreau à la hache le paysan turc, qui, à l'opposé du comitadji, est habituellement débonnaire.

Non seulement on pouvait craindre le retour d'une folie sanguinaire, mais il fallait redouter aussi les vols, les rapines, les assassinats, les viols auxquels pourraient se livrer les déserteurs turcs, tenant la campagne, le bord de la côte et les montagnes de l'intérieur de l'Asie Mineure.

A ces craintes d'ordre militaire venaient s'ajouter d'autres préoccupations d'ordre hygiénique.

Les communications établies entre l'île de Mytilène et la côte d'Asie Mineure nous avaient appris que quelques cas de peste existaient aux environs de Smyrne, et que le typhus, qui avait fait des ravages pendant la guerre dans l'empire ottoman, manifestait encore sa présence sous la forme de cas isolés dans les pays où voulaient se rendre les réfugiés des îles de l'Archipel.

A ces difficultés venaient s'ajouter encore les questions du ravitaillement de ces populations, de leurs abris et enfin de leurs moyens d'existence.

Pour toutes ces raisons, nous décidâmes de faire interdire le retour en masse des réfugiés de l'Archipel dans les villes d'Asie Mineure d'où ils avaient dû fuir et de réglementer ce retour.

Il fut donc demandé par nous, au gouvernement grec à Athènes, que les réfugiés grecs d'Asie Mineure ne fussent autorisés à rentrer chez eux que si le pays où ils devaient retourner était sûr, le ravitaillement possible; que si, en outre, les abris pour les recevoir étaient suffisants.

Afin d'éviter des désordres, nous avions demandé également que des commissions soient envoyéea sur les lieux pour régler toutea cea questions, et que, ces précautions ayant été prises, les réfugiés ne soient embarqués que sur liste nominative, après vaccinationa antityphique et anticholérique.

Par prudence nous avions fait venir troia cent mille doses de vaccin anticholérique et antityphique, du vaccin et du sérum antipesteux de l'Institut Pasteur de Paris.

Le gouvernement d'Athènes accepta ces propositions; un décret royal les rendit exécutoires.

Ceci fait, nous passâmes à Smyrne.

En y débarquant, nous vîmes combien nous avions eu raison de faire prendre les mesures qui viennent d'être résumées.

Le typhus existait encore à l'état endémique, le ravitaillement suffisait à peine, et là encore un afflux constant de population compliquait la situation. C'étaient des réfugiés de l'intérieur qui chaque jour arrivaient en ville, des prisonniers rapatriés, des soldats démobilisés. L'encombrement était à son comble, et bien que l'état sanitaire n'ait pas été particulièrement mauvais, on signalait encore, en outre du typhus, la grippe et la peste. Bien que nous soyons désireux de ne pas noua éloigner du but de ce rapport qui est de faire connaître la situation spéciale de l'Orient à l'égard du typhus exanthématique, noua signalerons dans une courte digression la présence endémique de la peste sur la côte occidentale d'Asie Mineure.

Cette endémicité est tellement établie que les médecins de Smyrne n'en ont aucun souci et qu'ils manifestent à cet égard une quiétude que nous aimerions voir disaiper. Ainsi, au cours du mois de décembre 1918, dans une seule maison, trois morts suspectes survinrent pour lesquelles on pouvait incriminer la pneumonie pesteuse. Ce diagnostic même avait été posé et, comme je

m'étonnais que, dans ce cas, on n'ait pas fait les examens bactériologiques nécessaires pour confirmer ou infirmer le diagnostic, il me fut répondu : « Dans nos pays, les cas de peste sont fréquents, ils demeurent endémiques, nous estimons la chose sans importance. »

Cette indifférence constitue une imprudence; les faits le démontrent, car, en l'année 1917, la peste apparut à Mételin; elle y fut vraisemblablement importée de la côte d'Asie Mineure, car pendant toute la guerre il y eut des allées et venues entre les îles et la côte.

La maladie, sans être grave, prit pourtant une allure épidémique et atteignit une soixantaine d'individus.

Quant au typhus, il apparut sur la côte égéenne d'Asie Mineure au moment où les Allemands y étaient.

A notre arrivée à Smyrne, quelques jours après l'armistice, nous trouvâmes le pays encore imprégné de l'action des médecins allemands. On nous apprit qu'ils avaient mis le pays en coupe réglée, et s'étaient fait donner la promesse d'être chargés de la surveillance sanitaire du vilayet d'Aïdin et de Smyrne après une victoire qu'ils escomptaient prochaine, du moins ils le disaient.

Ils avaient en outre obtenu du vali de Smyrne l'autorisation d'ouvrir un laboratoire de bactériologie officiel dans lequel ils auraient exécuté les recherches nécessaires à la santé publique, mais aussi pratiqué les analyses payantes.

L'autorisation d'ouvrir des cliniques payantes leur avait été en outre accordée et ce projet avait déjà subi un commencement de réalisation sous la forme de locations et d'échanges de signatures pour l'achat de propriétés après la guerre. Après l'armistice, les Allemands étaient partis, mais *ils avaient entreposé leur matériel dans les propriétés en question*. Cette précaution significative nous fit comprendre que nos adversaires avaient bien l'intention de ne pas abandonner une partie si bien engagée.

Mais la justice veut que soient reconnues et la qualité et l'intensité des efforts que firent les médecins allemands pour combattre le typhus et nous pûmes constater que les moyens mis en œuvre étaient ceux que nous avions employés nous-mêmes.

Il existait pourtant une différence qui avait simplifié leur tâche : c'est qu'ils avaient trouvé sur place, à Smyrne, des hôpitaux magnifiques et nombreux, tels que l'hôpital grec, l'hôpital autrichien, l'hôpital anglais, les hôpitaux militaires et civils turcs: que ces hôpitaux étaient pourvus d'étuves, de literie et d'un

abondant matériel, et que sans doute pour bien montrer leur sympathie pour la France, ils avaient précisément choisi l'hôpital français pour en faire un hôpital de typhiques, privant la colonie française, malheureuse et malade, des soins nécessaires.

Pourtant le choix de notre hôpital n'avait pas été fait, certes, parce que notre fondation nationale était plus riche et mieux conçue que les autres hôpitaux de la ville; c'est, à part l'hôpital arménien, *le plus modeste et le plus pauvre*. Sa pauvreté est telle qu'il ne dut de subsister pendant la guerre, qu'à la générosité de la Supérieure, Mme Mandat de Grancey, fille de la Charité, et que, cette généreuse femme une fois morte, l'hôpital français s'endetta.

Contre le typhus exanthématique, les Allemands utilisèrent donc les moyens urbains existant largement.

Dans les provinces, ils combattirent l'épidémie en ordonnant l'épouillage, en rendant les médecins turcs responsables des résultats et en leur fournissant de nombreuses étuves roulantes et quatre trains sanitaires.

Ces trains sillonnaient les voies ferrées et s'arrêtaient dans les stations importantes. Ils étaient composés de wagons-douches, wagons-étuves, wagons du personnel médical, wagons du personnel infirmier et wagons-magasins. (Nous fîmes réquisitionner ce matériel pour nous en servir au lieu et à la place des Allemands.)

Quand le train arrivait dans une station, les habitants civils étaient rabattus sur la gare, épouillés, douchés, et leurs habits ne leur étaient rendus qu'après étuvage.

Pour combattre l'épidémie dans l'armée, les Allemands disposaient de neuf hôpitaux militaires, représentant un total de 3250 lits. A certaines époques, les lits furent presque tous occupés par des malades atteints de typhus exanthématique. Les hôpitaux étaient installés à Smyrne, à Magnésie, Soma, Ouchak, Denizle, Aïdin, Mougla, Bourdour et Adalia.

En regardant la carte, on voit que ces hôpitaux étaient tous sur une voie ferrée, sauf celui d'Adalia, tête d'étape de débarquement, et celui de Moughla, perdu sans raccordement ferré, mais desservant les troupes chargées de la surveillance des côtes.

Dans tous les hôpitaux voisins d'une voie ferrée, les Allemands firent un usage constant et régulier de leurs trains sanitaires.

Malgré leurs efforts et leur matériel, les médecins allemands ne mirent pas fin à l'épidémie aussi vite qu'on pourrait le penser. Les statistiques des années

1917 et 1918, que nous avons pu nous procurer, le démontrent pour le XVIIe corps d'armée turc opérant en Asie Mineure.

Certes, l'épidémie n'exerça pas les même ravages qu'au Caucase, mais pourtant on voit qu'en 1918 le typhus existait toujours dans le territoire du XVIIe corps.

En consultant les courbes, on constate un fait que tous les épidémiologistes signalent : c'est la coïncidence de la récurrente et du typhus exanthématique. Comme tous les observateurs, nous avions fait la même constatation à Corfou, en Épire et dans l'Archipel. Chez les Serbes, nous avions été surpris de voir qu'au fur et à mesure de l'épouillage rigoureux auquel ils étaient soumis, la récurrente tombait de 56 à 0, tandis que le typhus diminuait dans des proportions bien moindres.

Cette constatation nous avait amené à mettre en doute la théorie exclusive de la transmission du typhus par le pou seul.

Nous disions dans un rapport que le typhus paraissait être par ses symptômes une maladie à virus extériorisé, tandis que la récurrente ne l'était pas, sauf chez la femme au moment de la période des règles. Cette opinion nous avait amené à demander non seulement l'application sérieuse des mesures d'épouillage, l'action du pou ne pouvant être mise en doute, mais aussi l'isolement rapide des malades et l'isolement prolongé des convalescents, comme s'il s'était agi d'une fièvre éruptive. Or, pas plus en Turquie qu'en Épire ou à Mytilène, nous n'avons rencontré un seul cas de typhus exanthématique dans lequel la contagion directe puisse être incriminée avec certitude et nous nous sommes rallié à la théorie de la transmission exclusive du typhus par le pou, jusqu'à preuve du contraire, encore à fournir.

Sur les courbes de typhus en Turquie, auxquelles nous avons fait allusion plus haut, on constate la coexistence des deux affections avec un retard dans l'apparition de la récurrente, et la disparition de l'une en même temps que la disparition de l'autre.

La statistique globale militaire pour l'année 1917 indique 530 cas de typhus et 380 cas de récurrente. Quant aux décès par typhus, nous n'en tiendrons pas compte, car la mortalité n'aurait été que de 30 cas, soit une mortalité de 5,66. Or, nous n'avons pas vu d'épidémie de typhus dont la mortalité ait été inférieure à 7 p. 100, et encore une aussi bonne statistique est-elle une statistique hospitalière rectifiée ; elle ne concerne que les malades hospitalisés et n'est pas une statistique globale.

En 1918, le typhus a continué chez les Turcs du vilayet d'Aïdin, frappant également les civils et les militaires.

En étudiant la statistique militaire, nous avons constaté le fait anormal que le moment le plus fort de l'épidémie correspond à la saison la plus chaude, 240 cas en juillet ; là encore les crochets de la récurrente correspondirent à ceux du typhus, mais cette aggravation de la maladie en juillet n'est paradoxale qu'en apparence. Elle correspond à l'état d'esprit des Allemands ; ils bluffaient encore pour donner aux Turcs l'illusion d'une victoire à laquelle dans leur for intérieur ils ne croyaient plus ; le relâchement gagnait les services et l'application des mesures d'hygiène et de prophylaxie s'en ressentait ; le ravitaillement devenait lui aussi plus mauvais, les hommes étaient en loques, leur saleté, nous l'avons vu en débarquant, était repoussante.

On n'est donc plus surpris, dans ces conditions, de voir l'augmentation des cas de typhus signalée à une époque où habituellement la maladie sommeille. Le total des cas, jusqu'en novembre de l'année 1918, atteignit le chiffre de 1780, les décès auraient été au nombre de 205, soit une mortalité de 11,40, sur laquelle il faut faire les mêmes réserves que pour l'année 1917.

Que devenait, pendant ce temps, le typhus dans la population civile du vilayet d'Aïdin ? Sur ce point, nous sommes demeuré dans l'ignorance, mais les médecins civils de Smyrne et la population avaient conservé de l'épidémie un souvenir d'angoisse. Incontestablement, les cas furent nombreux et l'épidémie se montra meurtrière.

A notre arrivée, on signalait encore quelques malades nouveaux et cette persistance d'une infection même diminuée n'était pas sans causer d'inquiétudes.

Dans ces conditions, il fallut prévenir Athènes de la situation, pour que le gouvernement grec maintînt l'interdiction du retour des Grecs en Asie Mineure, ce qui fut fait.

En outre, il fallut rétablir, à Smyrne au moins, les mesures d'épouillage des réfugiés qui, émigrés pendant la guerre dans l'intérieur du pays, affluaient en ville, après l'armistice, au nombre de 200 à 300 par jour.

Les médecins militaires turcs et les médecins civils grecs exerçant à Smyrne s'offrirent pour assurer le service. Les étuves des hôpitaux et les bains furent employés, et le typhus n'apparut pas parmi tous ces malheureux, qui furent en même temps ravitaillés et vaccinés contre le choléra et les affections typhoïdiques.

Une surveillance fut en outre exercée au port, et toutes les mesures ordonnées ayant été exécutées, nous envisageâmes le retour des émigrants dans leurs foyers.

Après un examen sévère au port de départ, ils furent autorisés à s'embarquer. Les bateaux qui les emmenaient furent, sur notre demande, convoyés par les bateaux patrouilleurs anglais, à défaut des nôtres.

Sur ces entrefaites, le gouvernement grec envoya à Smyrne une mission de la Croix-Rouge hellénique. Celle-ci prit la direction des services, notre tâche était finie.

Conclusion. — Telles furent les épidémies du typhus de Mytilène et de la côte égéenne de l'Asie Mineure.

Le pou en fut l'agent, la lutte contre le pou en fut le moyen prophylactique le plus utile.

Le mal pourtant continue à couver dans ces régions. Or la lutte contre le pou exige une organisation méthodique et une exécution rigoureuse. Il faut, pour obtenir un bon résultat, avoir un personnel connaissant bien sa mission et discipliné. On peut improviser un matériel d'épouillage, mais le personnel instruit et surtout discipliné ne s'improvise pas. C'est pourquoi, et ce sera notre conclusion :

Il faut créer une mission permanente du typhus en Orient.

C'est là une partie du programme que nous avons soumis au personnel directeur des affaires françaises en Orient.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Telles furent les quatre campagnes prophylactiques que nous fîmes en Orient.

Elles comportent des conclusions pratiques concernant la prophylaxie du choléra et celle du typhus exanthématique.

1. Choléra. — L'efficacité de la vaccination préventive contre le choléra est certaine. C'est, en temps d'épidémie, la première des mesures à prendre. Nous partageons l'opinion de Cantacuzène, quand il écrit qu'il n'existe pas de plus sûr moyen pour éteindre sur place un foyer naissant. La caractéristique de son action est la soudaineté avec laquelle l'épidémie est arrêtée, à la condition expresse que les inoculations aient été pratiquées à dose suffisante.

A Corfou, les injections ont été pratiquées avec du vaccin chauffé de l'Institut Pasteur, contenant un milliard de vibrions au centimètre cube.

Les injections, au nombre de deux, ont été faites à huit jours d'intervalle. Le volume d'émulsion microbienne injectée a été de 1 c. c. la première fois, et de 2 c. c. la seconde fois. Ces injections, pratiquées dans le creux sous-claviculaire, n'ont jamais provoqué d'accidents locaux ou généraux, même légers.

Nous n'avons pas constaté de phase négative.

En conséquence, nous concluons encore, avec Cantacuzène, que, *en milieu épidémique, il faut vacciner.*

II. Typhus exanthématique. — Le typhus exanthématique est une maladie actuellement répandue dans la plus grande partie de l'Europe ; on l'a signalée, pendant quatre ans, partout, sauf en Suisse, en Suède, en Norvège, en Angleterre, en Espagne.

Cette maladie, transmise par le pou, est le plus souvent accompagnée de la récurrente. Les cas d'infection mixte, typhus et récurrente, ne sont pas rares.

La base de la prophylaxie est l'épouillage ; pour cela il faut : dépister les porteurs de poux qui veulent entrer aux frontières, ou qui veulent en sortir, et qui viennent d'un foyer contaminé ; réaliser la même opération aux portes des villes, et l'étendre à l'intérieur du territoire ; exercer partout une surveillance sanitaire qui permettra de découvrir les cas nouveaux, enquêtera, fera ordonner les mesures de police, pénétrera chez l'habitant. En résumé, « épouiller », c'est jeter sur tout un pays un filet sanitaire et se souvenir que le typhus ne peut être combattu que par l'action directe sur l'individu.

Ces mesures choquent nos habitudes respectueuses de la liberté individuelle, mais il faut les adopter, malgré tout, si on veut sauver la collectivité.

Si on ne sait pas s'y résoudre à temps, le feu prend, et il suffit de se rappeler l'épidémie de Serbie qui a frappé les deux tiers d'un peuple, pour savoir ce que peut être un *typhus épidémique.*

Pour atteindre leur but, les hygiénistes, chargés du service antityphique, ne devront pas craindre les responsabilités, l'impopularité, ni les désaveux. Ils se rappelleront aussi quel danger médical représente le typhus exanthématique et ils indiqueront à leurs camarades, agents d'exécution, les mesures de protection qu'ils devront prendre pour se garder eux-mêmes.

Le typhus exanthématique, maladie transmise par le pou, est une maladie que la misère rend épidémique, que la saleté corporelle maintient à l'état endé-

mique. On le voit apparaître dans les agglomérations surpeuplées, surmenées, mal vêtues, mal nourries, mal lavées.

Maintenant que la guerre est finie, il appartient aux chefs de l'hygiène, dans nos pays d'Occident, de veiller à ce que pareilles conditions ne puissent exister chez nous, et d'organiser les missions destinées à continuer la tâche que les hygiénistes militaires ont commencée.

III. — FONCTIONNEMENT DU SERVICE DE SANTÉ DANS UN CORPS EXPÉDITIONNAIRE

Les résultats obtenus par la lutte contre le typhus, le choléra, les maladies exotiques, et aussi l'organisation d'une base navale importante dont nous avons été chargé pendant la guerre, ont conduit les chefs du gouvernement militaire de Paris à nous confier le soin de faire à l'École de Perfectionnement du Serviec de Santé de la région de Paris, une conférence sur l'organisation du Service de Santé dans un Corps Expéditionnaire.

Le choix du sujet pouvait étonner des médecins soumis par leurs obligations au service dans la métropole.

Nous avons donc pensé que ce choix devait être expliqué en rappelant les nécessités stratégiques de la guerre de 1914, et en montrant que dans l'avenir une situation pareille pouvait éventuellement reparaître.

Dans un court historique, nous avons fait savoir que, parmi les causes de la guerre de 1914, le proche Orient avait une part importante, et que la possession de la ligne de Bagdad, golfe Persique, n'avait pas été étrangère aux hostilités.

Nous avons sous la forme interrogative posé la question suivante : « L'état actuel de l'Europe nous permet-il d'être plus confiant dans l'avenir que ne nous le permettait l'état de l'Europe en 1914 ? » Je vous laisse le soin de répondre à la question, mais je devine quelle sera la réponse.

Il faut donc que tous les médecins, appelés à servir aux Armées, connaissent les questions techniques, générales et spéciales qui appartiennent en propre aux expéditions extérieures.

Nous croyons opportun, dans le résumé que nous faisons aujourd'hui de nos travaux, de donner l'essentiel de notre enseignement et d'en tirer les conclusions.

Les expéditions extérieures et le Service de Santé (1).

Les expéditions extérieures doivent être particulièrement étudiées par les officiers du Service de Santé. — Les médecins doivent savoir que les guerres extérieures sont des « guerres sanitaires ».

Au cours des campagnes extérieures, la lutte se déroule et la décision intervient dans des conditions tout autres qu'en Occident. Ces conditions sont créées par le climat, la nature du sol, les mœurs des populations, et aussi par la faune et les parasites des pays d'opération.

Si les médecins ignoraient ces conditions parfois redoutables, et s'ils n'étaient pas armés pour en supprimer les dangers, les effectifs fondraient avec une rapidité effrayante, capable de compromettre l'existence même du corps expéditionnaire.

Le sort du 200e R. d'infanterie pendant la campagne de Madagascar a fourni jadis la preuve douloureuse de cette affirmation. Sans remonter si loin, nous rappellerons que, en 1916, on a pu craindre une aventure aussi malheureuse pour le premier corps expéditionnaire de Salonique, dont 30000 hommes furent évacués sur la France. En mars 1917, dans un seul cimetière, celui de Zaïtenlick, on comptait 8000 tombes d'hommes morts de maladie. A cette date, les morts par le feu étaient de 8600.

Pathologie spéciale aux corps expéditionnaires.

Les faits nous montrent que la morbidité considérable et la lourde mortalité par maladie, enregistrées au cours des campagnes extérieures, sont hors de proportion avec celles de la guerre sur nos frontières nationales.

Dans celle-ci, nous avons eu à combattre les épidémies de fièvres thyphoïde

(1) Les pages qui vont suivre sont extraites d'une conférence faite à la Sorbonne, le dimanche 17 février 1929.

et paratyphoïde, la diphtérie, la méningite cérébro-spinale, en un mot des maladies bien connues de tous les praticiens mobilisés. Les maladies inconnues n'apparurent que dans les dernières années de la guerre, sous les formes de fièvre ictéro-hémorragique, fièvre des trois jours, dysenterie, dont on s'aperçut tardivement, pour cette dernière, qu'elle pouvait devenir endémique, même sous notre climat.

Ces maladies, nous avons eu aussi à les combattre à l'extérieur, et l'histoire de la guerre de 1914 nous a appris et apprendra à nos descendants ce que les officiers du Service de Santé français ont pu faire, pendant ces heures tragiques, pour la prophylaxie des maladies contagieuses, la conservation des effectifs, la victoire du pays et le salut de la race.

En Orient, il a fallu tout créer, tout organiser, inventer, faire surgir des villes sanitaires avec des moyens de fortune. Puis, le cadre une fois édifié, le meubler, le doter de tous les moyens de traitement nécessaires, rassembler le personnel directeur, le mettre au courant de sa mission, dresser un personnel d'exécution, que rien jusqu'alors n'avait préparé à sa tâche, si différente de celle que, même après plusieurs années de lutte, nous avions appris à connaître chez nous.

Aux maladies de notre front venait s'ajouter toute une pathologie nouvelle : le choléra, le typhus, la peste, le paludisme, la dengue, la fièvre des trois jours, le kalaazar et les pyroplasmoses, la dysenterie, etc...

Dans ces pays au climat terrible, et dont le sol montagneux, désertique, privé de toute végétation sur laquelle l'œil puisse se reposer et l'esprit se détendre, les routes, simples pistes dans la plaine, disparaissaient l'hiver sous un linceul de boue. Au temps de mon séjour, il n'y avait pas, dans le bled, d'autre moyen de direction qu'une ligne de pierres triangulaires, dressées par les Turcs, jadis, pour jalonner les bords de la piste. La traversée de ces étangs de boue n'était possible que sur des voitures Ford, au châssis surélevé, et des sections entières de ces voitures étaient conduites par des jeunes filles anglaises et américaines, dont la résistance était surprenante.

Telles sont les conditions très spéciales dans lesquelles se sont trouvés ceux d'entre nous qui ont fait la guerre d'Orient.

Il nous a fallu tendre nos énergies, renoncer pendant plusieurs années à toute permission, ne plus rien savoir des nôtres pendant des mois, entretenir le moral des officiers et des hommes, vaincre leur cafard et cacher le nôtre, résister au paludisme, à la dysenterie, aux étés torrides, aux hivers glacés; mais tout

ceci nous a permis d'obtenir la plus belle récompense, celle d'avoir contribué à rompre le front et à déclencher la victoire.

Après la marche en avant, foudroyante, qui décida l'ennemi à battre en retraite, vint l'occupation. Il nous fallut organiser, sur un front immense, des services sanitaires militaires et civils; régler la surveillance sanitaire de nos hommes; lutter contre les épidémies régnantes; pourvoir à l'organisation sanitaire de la côte d'Asie et de son « hinterland »; épouiller, vacciner les réfugiés d'Asie Mineure, etc...

Cette sèche énumération montre ce que le service sanitaire a dû faire en Orient, de 1915 à 1919, et ce qu'il aurait à faire de nouveau, éventuellement, dans l'avenir.

Il nous reste maintenant à résumer les conseils techniques et ordres militaires donnés pour atteindre le but.

Conseils techniques.

La guerre de 1914 nous a appris que, au cours des campagnes extérieures, la technique sanitaire est imposée par le climat du pays d'opération, par sa pathologie, le relief de son sol, son régime des eaux, etc. La stratégie et la tactique mêmes sont subordonnées à ces conditions. L'exemple de la campagne d'Orient vient à l'appui de cette définition.

Questions d'ordre général. — Les régions où, avec le lecteur, nous allons nous rendre sont plates et marécageuses. Le point de débarquement est situé près d'un fleuve, dont le delta se divise en multiples branches, où l'eau stagne. Des forêts de roseaux en encombrent le lit. La faune y est incroyablement riche. Dans cette faune, les anophèles abondent, l'index paludique est voisin de 100 pour 100. L'abondance des moustiques n'est pas limitée à l'embouchure du fleuve, ils pullulent dans toutes les régions basses du pays, et aussi dans de nombreux archipels voisins, où nous devrons servir.

Aux différentes espèces d'anophèles, il faut ajouter les *stegomyas*, et une petite mouche, le phlebotome, dont la taille est si menue que l'insecte peut traverser les mailles des moustiquaires. Cette mouche est l'agent vecteur de la *fièvre de trois jours*; une certaine espèce de *stegomyas* est l'agent vecteur de la fièvre dengue.

A ces parasites, il faut ajouter : les poux, qui, dans les populations misérables, mal nourries et décimées depuis quelques années par la guerre, ont entretenu et propagé le typhus exanthématique ; le vibrion cholérique ; les différentes filarioses et en particulier la réeurrente ; les puces, qui ont déterminé des épidémies, heureusement limitées, de peste ; les amibes et leur conséquence, la dysenterie.

Enfin, jointes à tous ces parasites de l'homme et aux maladies qu'ils engendrent, des pyroplasmoses, de moindre gravité, mais auxquelles il faudra songer, dans les cas de diagnostic difficile.

On conçoit que ces conditions générales exigent des connaissances techniques très différentes de celles qu'on était en droit de demander aux médecins servant sur le front français et qu'une instruction, tout d'abord livresque[1], devra être acquise au cours du voyage que nous ferons avant d'atteindre notre destination.

Questions techniques spéciales. — Le chirurgien. — Aux chirurgiens de grande chirurgie, rien à apprendre. Par définition, ils savent leur métier ; les exigences de la chirurgie des corps expéditionnaires resteront d'ailleurs très loin de celles rencontrées sur notre front meurtrier.

Cependant, il faudra faire savoir aux chirurgiens que les évacuations de blessés seront rendues difficiles par la configuration du terrain. Dès que l'offensive heureuse aura reporté le front au delà des plaines, nos troupes atteindront des montagnes, sans routes, et parfois sans autre issue que les sentiers des montagnes. Ces sentiers seront même quelquefois inaccessibles aux mulets, et les ambulances alpines devront être remontées avec des chevaux du pays, dont la taille, au garrot, ne dépasse pas 1 m. 30. Ces chevaux ne seront pas ferrés. Vigoureux, ils porteront bien les cacolets et seront suffisamment dociles, si l'on a soin de ne pas leur mettre de mors dans la bouche. Ils se laisseront mener facilement, avec une simple muserolle sur les naseaux, ou même une cordelette sur le chanfrein. Mais on conçoit que le rendement des caravanes de transport sera faible et que l'aviation sanitaire devra être appelée à la rescousse, toutes les fois que des terrains d'atterrissage pourront être aménagés[2].

(1) Tous les médecins-chefs de formations recevront le *Manuel des troupes employées outre-mer*. Ce manuel a été rédigé sur ordre du général Mangin. Il est remarquablement fait et la partie strictement médicale est des plus importantes.

(2) Dans ces terrains, l'emploi des voitures montées sur « chenille » sera impossible.

Même les sections sanitaires seront d'un rendement médiocre, en hiver, quand les pistes de la plaine seront transformées en ces lacs de boue dont nous avons déjà parlé.

Le médecin. — Ce que nous avons dit de la pathologie exotique a déjà fait prévoir le rôle du médecin.

Le *paludisme* rend nécessaire la protection contre les moustiques, l'emploi systématique de la moustiquaire, la quininisation préventive, la quininisation thérapeutique, et même les injections intraveineuses de quinine.

Les transports, les évacuations, les trains sanitaires devront être accompagnés par un médecin chef de train, et la quininisation préventive sera rigoureusement appliquée sous la surveillance de ce médecin.

Les *vaccinations* contre le choléra, l'Eberth et les paras seront faites avant le départ et appliquées à tout nouveau contingent.

Ces quatre vaccinations pourront être pratiquées simultanément, et l'on profitera du voyage pour les compléter. Il sera prudent, si l'on a affaire à de vieilles classes, de vacciner les hommes en quatre fois. La première injection sera de 1 demi-centimètre cube et les trois suivantes, espacées chacune d'une semaine, seront faites à la dose de 1 centimètre cube. Le procédé est lent, mais il est sûr et mieux toléré que le procédé classique des deux injections massives.

Les poux, les mouches, les autres parasites. — Contre les poux, les hommes seront munis de sachets qu'ils porteront sur la peau. Ces sachets seront imprégnés d'*essence de Wintergreen*; les médecins s'efforceront de faire exécuter cette mesure et d'entretenir l'imprégnation des sachets avec l'essence en question, dont ils auront une provision.

Les douches et les soins de la tête, et même les onctions au pétrole lampant, compléteront ces moyens de protection.

Éventuellement, il faudra songer à la vaccination antipesteuse et tenir la direction au courant des moindres cas suspects.

Les laboratoires de bactériologie. — La découverte des épidémies incipientes, et toutes les mesures à prendre pour en empêcher l'extension, incomberont au médecin-chef du laboratoire de bactériologie du corps expéditionnaire.

Cet organe, nouveau dans nos armées, a été la base de l'hygiène des troupes et c'est à lui que, sur notre front, nous avons dû les résultats admirables

obtenus pendant une guerre formidable, que des millions d'hommes ont pu traverser sans épidémie meurtrière.

Mais ce rôle a été et sera plus grand encore et plus difficile à remplir dans le corps expéditionnaire, pour les raisons multiples qui viennent d'être énoncées et sur lesquelles il serait maintenant superflu d'insister.

Le pharmacien. — Le rôle des pharmaciens ne sera pas inférieur à celui des médecins. Le ravitaillement en quinine, en produits arsenicaux, nécessaires au traitement des filarioses par exemple, et à celui de la syphilis, qu'il ne faudra jamais négliger, sera prévu longtemps d'avance. Les états de demande devront être faits et remis à l'officier gestionnaire, en tenant compte du délai, souvent très long, nécessaire à leur exécution.

A cette prévision administrative, MM. les pharmaciens verront se joindre les analyses constantes et répétées des eaux. Ils devront s'ingénier à créer, par des moyens de fortune, des appareils de javellisation à grand rendement.

Le stomatologiste. — A ces officiers, qui ont rendu des services signalés pendant la dernière guerre, il appartiendra tout autant qu'aux médecins de maintenir les effectifs. Ils n'auront souvent, pour le faire, que des moyens de fortune et souvent aussi ils se trouveront en présence d'accidents gangréneux des gencives, que nous ne voyons plus guère chez nous, et qui cèdent à l'emploi judicieux local, et même intraveineux, des préparations arsenicales nouvelles.

Les officiers d'administration. — Commander les détachements, les entretenir, les vêtir, surveiller les constructions des baraquements et même des hôpitaux, régler les questions d'argent, devenir officiers de l'état civil, se déplacer avec les caisses de comptabilité et des fonds, ne pas plier sous cette tâche, tel est le rôle des officiers d'administration, sur le front national, et nous devons leur rendre cet hommage.

Vous devinez ce que deviendra ce rôle dans le corps expéditionnaire. Là, il sera parfois nécessaire de tout faire avec rien. Et nous verrons comment on y peut parvenir, quand nous parlerons de la construction des hôpitaux.

Résumé. — Tels sont les enseignements que le médecin-directeur distribuera à ses nouveaux collaborateurs.

Il ne lui restera plus qu'à répartir la tâche réservée à chacun d'eux et à

donner les ordres de départ en liaison avec les chefs d'état-major de la région et le commissaire régulateur de gare.

Mais, par-dessus tout, il faudra s'assurer que :

Les fonds sont en la possession du gestionnaire de la Direction.

Ces fonds seront : fonds des détachements, fonds du service de santé proprement dit, soldes des officiers. Et l'on saura, par expérience, que le payement de ces fonds est parfois très difficile à obtenir.

Départ. — Voie ferrée. — Embarquement maritime.

Aux vieux officiers rompus aux enseignements de la guerre et aux jeunes camarades ferrés sur les règlements de l'armée de terre, il ne sera pas nécessaire de décrire longuement les manœuvres d'embarquement à la gare régulatrice. Ils auront seulement l'ordre formel de maintenir la discipline de route et de ne pas donner l'impression aux populations que les sanitaires sont indisciplinés.

Toulon. — A Toulon, port d'embarquement, le médecin général enverra son adjoint annoncer au commissaire de gare l'arrivée du directeur, de ses officiers et des formations du Service de Santé en route pour l'Orient.

L'état-major de la guerre, informé, indiquera les cantonnements réservés aux troupes et les emplacements du camp des formations, dont le personnel sera pris en subsistance par des unités de la place.

Le médecin général et son adjoint se présenteront au chef supérieur de la marine et au général commandant les troupes. Leur visite sera faite, immédiatement après, au médecin général de la marine nationale à Toulon.

Dès lors, la liaison est établie entre le commandement et les services sanitaires de la marine et de la guerre. Cette liaison, dorénavant, ne devra plus être rompue et le bien du service dépendra de la solidité de ce contact.

Embarquement maritime. — L'embarquement maritime dépendra des ordres émanant de l'état-major de l'amiral. Ils seront transmis au commandant de la base, organe du commandement de l'armée de terre.

La composition des formations sanitaires ne permettra pas toujours de les embarquer toutes ensemble.

Les ambulances alpines et, en général, toutes les formations comprenant

des animaux de bât ou de traction ne pourront prendre passage que sur des transports emmenant d'autres troupes. Dans ce cas, les manœuvres d'embarquement et la discipline à bord seront assurés par les organes du commandement et les formations sanitaires seront soumises au règlement habituel des transports de troupes à l'intérieur.

Les formations sanitaires à traction mécanique, le médecin directeur et son personnel, pourront parfois être embarqués sur des navires-hôpitaux partant sur lest. Les conditions seront très différentes de l'embarquement sur transport.

Embarquement sur navires-hôpitaux.

Sur un navire-hôpital, aucun combattant ne doit être embarqué. Partout, sur ses flancs, une longue bande verte, et à ses mâts une croix de Genève, rouge sur fond blanc, et éclairée la nuit, protège le bâtiment — en principe.

Aucun matériel de guerre ne doit être embarqué. Mais, en cas de guerre, il est toujours facile à l'ennemi de prétendre que les prescriptions ont été violées et de faire savoir, par l'intermédiaire des puissances neutres, qu'il ne reconnaît plus l'inviolabilité des navires-hôpitaux et qu'il coulera ceux-ci. Le fait s'est produit pendant la guerre de 1914 et deux navires-hôpitaux, un anglais et un russe, ont été torpillés. Nous devons donc prévoir qu'il en pourra être de même dans l'avenir et nous instruire en conséquence.

Débarquement.

Le débarquement peut être effectué en rade, puis à quai, ou à quai directement.

Le débarquement en rade est réglé par l'officier commandant les mouvements du port. Cet officier appartient, le plus souvent, au corps des officiers mariniers et peut avoir le grade de capitaine de corvette.

C'est lui qui donne les chaloupes ou les barcasses nécessaires au débarquement, qui présente de très grands risques pour le matériel.

L'officier d'administration auquel incombe le soin de ce débarquement doit être très courtois, mais très ferme. S'il voit que les moyens mis à sa disposition sont insuffisants, il doit prévenir son médecin-chef, qui interrompt le débarquement, sous sa responsabilité, par ordre écrit et motivé, et rend compte à l'état-major de la mesure qu'il a dû prendre et de la raison pour laquelle il l'a prise.

Tout s'arrange alors le mieux du monde, et le matériel est débarqué habituellement sans dommage.

Les hommes ont maintenant le pied marin. Ils se débrouilleront.

Le débarquement à quai ne présente rien de particulier. Mais là, les formations débarquées n'ont plus affaire directement à la marine. Elles passent automatiquement sous l'autorité du commandant de la base et de son adjoint, le commandant des quais du port. Ce sont ces officiers qui vont mettre à la disposition des formations débarquées les camions nécessaires au transport des hommes et du matériel et leur indiqueront les emplacements du camp prévu.

C'est ainsi que les choses se passent quand il existe déjà, sur le terrain des opérations, un rudiment de corps expéditionnaire, dont les mesures préparatoires ont facilité la tâche des unités nouvellement débarquées.

Le camp. — Si les formations rejoignent isolément le corps expéditionnaire, elles sont mises en subsistance au camp de la réserve du personnel. Là, elles trouvent les baraques, le matériel de couchage et les popotes nécessaires.

Lorsqu'elles forment une unité constituée, elles campent et s'administrent isolément.

Le camp devra être aligné au cordeau. S'il est installé à flanc de coteau, on le protégera contre les torrents d'eau des orages et on apprendra vite sur place à utiliser « la toile à pourrir » [1] des tentes marabouts. Les tentes seront aérées pour que les hommes n'y brûlent pas de chaleur le jour. Ils mettront de la brousse sous leurs lits de camp, pour ne pas se relever le matin raidis par le froid.

Les ordres ne tarderont pas à venir. Les uns enverront les ambulances alpines vers les troupes opérant en montagne. Les hôpitaux primaires et secondaires recevront leur destination en profondeur, au voisinage des voies ferrées et aux nœuds des routes carrossables. Les pharmaciens seront utilisés, ou à la base, ou dans les hôpitaux; d'autres seront munis d'un matériel de javellisation et de moyens de transport convenables.

Les ordres résulteront de la situation militaire.

(1) On appelle ainsi une toile mince qui prolonge la toile épaisse de la tente proprement dite. Cette toile est enfoncée dans le sol pour assurer la fermeture hermétique de l'abri.

La situation, la base, le front, les effectifs, les antennes.

La situation de la base est mauvaise. Les troupes alliées, que le corps expéditionnaire est venu secourir, sont en retraite. La profondeur du terrain de la base, entre la mer et les tranchées de protection, n'a, en certains points, que 8 kilomètres. Des canons à longue portée peuvent en battre la surface entière. Les navires en rade sont même exposés au feu de l'ennemi. Le corps expéditionnaire est à l'effectif de 30000 hommes, avec peu d'artillerie légère et pas d'artillerie lourde. Les troupes envoyées pour rejoindre l'armée alliée en retraite ne l'ont pas rencontrée. Celle-ci est repartie vers le nord-ouest, en direction de l'Adriatique, à travers les monts d'Albanie. Notre avance a été poussée en deux directions, l'une nord-ouest, l'autre nord-est. La situation des troupes opérant au nord-est a été, un moment, mauvaise et serait devenue désastreuse, si l'ennemi avait mordu. Les pertes par le feu ont été légères. Les pertes par fatigue et maladie ont été, au contraire, lourdes.

La situation militaire étant telle, il va falloir, comme sur le front français, s'accrocher au terrain, creuser des tranchées, tenir jusqu'à l'arrivée des renforts français et alliés, qui devront être considérables, 300000 hommes environ, avec de l'artillerie de montagne et tous les services nécessaires.

Les alliés auront un secteur de défense et les services sanitaires devront collaborer, sous la direction du médecin-chef français. Un conseil sanitaire réglera les questions d'ensemble, tout en laissant une certaine autonomie à chacun des groupements alliés.

La France fera le gros effort. Devant l'impossibilité de rejoindre les troupes alliées, en retraite du sud au nord, il a été décidé que nous irions à leur secours à l'ouest.

Les troupes en retraite sont décimées par la fatigue, la faim, le froid, le choléra et le typhus. Il va falloir, pour elles, créer un lazaret immense, et ce sera Corfou, avec ses milliers de lits.

Les sous-marins ennemis attaquant et coulant nos convois aux abords du cap Matapan, il va devenir nécessaire d'établir une base de débarquement facile à garder, et ce sera Itea, Bralo, Larissa, Salonique avec ses services d'épouillage, de quininisation, etc...

Enfin, la base elle-même devra contenir 100 lits, pour 1000 hommes d'ef-

fectif. Un tiers des lits seront réservés aux cas chirurgicaux, deux tiers aux cas médicaux.

La composition et l'échelonnement des éléments directeurs du Service de Santé et des organes sanitaires seront prévus, conformément aux règlements.

Toutefois, il ne faudra pas oublier que, dans la zone des divisions, et même dans celle du corps d'armée, il faudra s'adapter au terrain et ne compter qu'exceptionnellement sur les sections sanitaires pour évacuer les effectifs. Les ambulances alpines et les convois muleticrs d'évacuation seront souvent la seule ressource. C'est pourquoi les premières préoccupations devront être de repérer les champs d'atterrissage possibles pour l'aviation sanitaire, dont le général Niessel a dit qu'à l'extérieur, elle pouvait être une suprême ressource.

En résumé, l'étude du terrain, les conditions de la lutte, la guerre de siège ou de mouvement, l'emploi plus ou moins violent des gaz, nous dicteront notre conduite, fixeront nos prévisions, commanderont nos demandes. Le bon sens sera notre guide dans les propositions que nous aurons à adresser au commandement.

Le service sanitaire d'un corps expéditionnaire doit s'adapter aux exigences de la pathologie spéciale aux pays et aux conditions militaires de la campagne. — Guerre de siège; guerre de mouvement.

Ce résumé pourrait se passer de commentaires.

Cependant, il est nécessaire de le compléter en précisant les règles générales applicables aux campagnes extérieures et qui, observées, permettent d'arriver au but.

Moyens et réalisations. — Les lignes générales à observer sont d'ordre militaire, moral et techniques.

Dans toutes les opérations militaires, sous quelque climat que celles-ci se développent, le rôle militaire du médecin, en étroite et déférente liaison avec le commandement, est devenu l'évidence même.

Dans les expéditions extérieures, au rôle militaire du médecin, on voit s'ajouter le rôle moral. Les hommes les plus braves au combat ne supportent pas toujours aisément le sevrage prolongé des nouvelles chères. Il en est qui ne supportent pas non plus la vie loin des paysages, même les plus dévastés, de leur pays envahi. Le soleil implacable, les paysages sans arbre ni eau même,

donnent le « coup de bambou » aux cerveaux les plus résistants. Le médecin, vivant près de ses chefs et avec ses camarades, doit suivre chez eux l'évolution de l'asthénie menaçante. Il doit savoir la combattre chez lui et chez les autres. C'est là, au premier chef, conserver les effectifs des cerveaux.

Mais les effectifs de corps? On les conservera par les moyens prophylactiques que nous avons décrits et par les moyens d'hospitalisation adaptés aux conditions locales qu'il nous reste à étudier.

Construction d'hôpitaux.

Choix de leur emplacement. — Liaison avec les services du génie. — Préparation du sol. — Drainage. — Moyens de construction improvisés. — Briques crues. — Modes de couverture. — Damage du sol. — Éviter le ciment. — La main-d'œuvre civile. — Plan d'un hôpital. — *L'eau, la javellisation, l'eau distillée, navires distillateurs. — Le concours de la marine. — La base et les canalisations. — Les eaux usées, tinettes à épuration, fosses septiques. — La combustion des ordures, récupération des calories, la désinfection. — Étuves sous pression* (Geneste et Herscher). — *Étuves à vapeur fluente, chambres à sulfuration. — Les douches, l'épouillage.*

Le choix d'un emplacement. — Pour bien choisir l'emplacement des hôpitaux dans les T. O. E., il faut d'abord repérer un terrain d'atterrissage pour les avions, étudier les voies d'accès et s'assurer que voies d'accès et terrain seront praticables en toutes saisons. Commettre ce grave oubli, serait s'exposer aux pires mécomptes pendant l'hiver. Il faut aussi s'assurer que, au début de l'automne, les camps ne seront pas ravagés par les torrents qui, en quelques heures, descendront des montagnes voisines et emporteront tout.

Si vous avez du champ, vous vous avancerez jusqu'aux premiers vallonnements montagneux, où l'eau sera souvent bonne et abondante.

Mais, si l'accès des pentes vous est interdit par la proximité de l'ennemi, la plaine seule vous restera et tout ce qui vient d'être dit sur les précautions à prendre demeurera vrai.

Dans ce cas, un danger subsistera, dans certains points du littoral des côtes de l'Europe orientale : celui *des tremblements de terre et des raz de marée*, qui les

accompagnent souvent. Nous avons eu, à deux reprises différentes, l'angoisse d'un pareil ravage.

Il faut donc éviter de bâtir les hôpitaux dans des vallées largement ouvertes sur la mer, d'une part, et dans lesquelles s'engouffrent les torrents, la mauvaise saison venue.

Mais vous ne pourrez pas toujours éviter ce double danger. *Contre la mer*, rien à faire. *Contre les torrents*, vous avez un remède : vous disposerez votre camp en triangle, la base à la mer, le sommet vers la vallée. Vous inscrirez ce triangle entre trois routes. Chacune de ces trois routes sera bordée de deux fossés profonds. Les routes frontières seront nécessairement coupées par les voies d'accès au camp. Sous les voies d'accès, vous ferez passer des buses de drainage à gros rendement et *munies de trémies*, pour empêcher leur obstruction.

Vos drains d'évacuation se rencontreront au sommet du triangle et s'aboucheront dans un puisard de détente, que vous ne ferez jamais trop grand et qui, d'ailleurs, vous rendra d'autres services, très inattendus, dont nous parlerons tout à l'heure.

En pierres sèches, maçonnées de boue mêlée de paille et de brousse, vous consoliderez en amont du camp un mur de protection, et cet ouvrage vous l'entretiendrez sans cesse. Il pourra, un jour ou l'autre, sauver vos hommes de l'inondation.

Le drainage du camp. — Mais vous aurez encore à lutter contre les infiltrations. Il vous faudra drainer tout votre camp avec des caniveaux recouverts de pierres sèches et munis de regards de surveillance et d'entretien.

Vous n'aurez, souvent, à votre disposition qu'une pente à peine indiquée, parfois un centimètre par mètre. Multipliez vos drains, donnez une direction aussi proche que possible de la perpendiculaire au rivage, ne les enchevêtrez pas. Et ne m'en veuillez pas de ces précisions. Si vous vous trouvez un jour dans les conditions où je me suis trouvé moi-même, vous comprendrez pourquoi je vous les ai données ici.

Avoir cru prendre toutes les précautions et voir l'eau remplir les fossés de protection, émerger dans les points bas du camp, affleurer les Bessonneaux et les constructions en pisé; sentir le sol vibrer sous les secousses sismiques répétées et se demander si on a tout fait et si des milliers d'hommes ne vont pas être noyés par défaut de prévoyance de votre part, même sous le feu, même à

Carency, à Ablain, au Cabaret-Rouge, je n'avais rien vécu d'aussi atroce. Voilà pourquoi je le raconte.

Liaison avec le service du génie. — Le lecteur sera peut-être surpris de me voir aborder ici des questions techniques, qui sont, en principe, du ressort du génie.

Mais l'expérience apprendra vite que, dans l'établissement du Service de Santé d'un corps expéditionnaire, les formations de l'arrière, celles qui appartiennent au camp retranché, à la zone des étapes, et même à la zone des corps d'armée, doivent être construites sous la direction des médecins-chefs.

Avec de la courtoisie et de la persuasion, ceux-ci obtiendront du génie la liberté d'action qui leur est indispensable pour construire des unités d'hospitalisation correspondant aux nécessités de la stratégie et aux exigences de la tactique et pourvus de tous les aménagements que la pathologie du pays d'opération imposera.

Main-d'œuvre et dépenses de construction. — Ce que je vous ai appris sur le choix des emplacements des camps et sur leur drainage vous a déjà fait vous demander avec quelle main-d'œuvre et avec quel argent ces travaux pourraient être exécutés. Il ne faudra pas toujours compter sur la main-d'œuvre militaire. Mais on pourra pourtant l'utiliser parfois, comme nous avons pu le faire au moment de la retraite des Serbes.

Quand, à la fin de la retraite, en novembre 1915, l'armée serbe, épuisée par la faim et le froid, décimée par le choléra, le typhus et la dysenterie et le feu des Albanais, vint tomber sur les bords de l'Adriatique, il appartint à la France de sauver ceux qu'elle était allée secourir en Macédoine. Les troupes serbes, transportées par notre marine, furent conduites d'abord et en petit nombre à Bizerte. Mais on s'aperçut vite de l'impossibilité de faire subir aux unités serbes un pareil transport. Elles furent débarquées à Corfou.

Corfou a été une vision d'épouvante; mais aussi une des plus belles pages que la Marine française d'abord, et le Service de Santé français ensuite, aient inscrites à leur livre d'or.

Eh bien! à Corfou, où chaque matin on relevait des monceaux de cinq à six mille cadavres, la marine et notre Service ont pu abriter, vacciner, nourrir 200 000 hommes en moins de six semaines.

Un immense lazaret sous toiles fut élevé dans l'Ile de Vido, pouvant contenir

des malades par vingtaines de mille, et tout cela a été fait par les moyens de bords, sur l'ordre de l'amiral et par l'ingéniosité de nos hommes.

Mais les magasins ne pourront pas indéfiniment envoyer des tentes et des hangars. Il faudra construire en « dur », suivant le terme des maçons, et faire appel à la main-d'œuvre civile sur place. Peut-être pourra-t-on l'éviter, en suggérant au commandement la formation de bataillons de travailleurs, composés d'éléments errants, sujets des puissances que nous serons venus secourir dans la lutte.

Mais le recrutement de ces unités sera assez long, et cette main-d'œuvre tout à fait sauvage, lente à dresser, sera sans rendement immédiat. La main-d'œuvre civile indigène, recrutée par des interprètes, suffira en attendant mieux.

Le contrat de travail de la main-d'œuvre indigène.

A défaut de main-d'œuvre militaire, force sera de passer un contrat très serré avec un chef d'équipe de main-d'œuvre civile.

Il faudra fixer un prix pour une journée de dix heures avec deux repas.

L'intendance devra être consentante au contrat.

Si les travailleurs ne sont pas nourris et s'ils reçoivent, par exemple, un pain de troupe par vingt-quatre heures, ils se contenteront de cet aliment, agrémenté d'olives ou d'un anchois, boiront de l'eau et s'imbiberont de café : rendement nul.

Si on les nourrit, ils dévoreront. On pourra, alors, exiger d'eux un travail normal, qu'ils feront d'ailleurs sans protester. Mais sachons bien que ces hommes, n'ayant pas d'état civil, s'arrangeront toujours de leur mieux pour vendre leurs bons de repas. Pour éviter ce commerce, il faudra faire coudre sur leurs vêtements un numéro d'ordre, et le bon que remettra le travailleur au sous-officier de garde à la cantine portera le même numéro que celui du vêtement. Ainsi on évitera un peu la fraude, sans y réussir toujours cependant.

La main-d'œuvre indigène sera dirigée par des maîtres français, accompagnés d'un interprète.

Payement de la main-d'œuvre et achats en nature. — Les payements seront faits directement par les officiers gestionnaires, l'argent leur sera remis par l'intendance, sur mandats justificatifs.

Ce procédé, qui n'était pas, je le crois du moins, prévu dans la comptabilité de l'armée métropolitaine, m'a donné des résultats excellents et très aisément vérifiables. Au dehors, tous comprennent la nécessité d'aboutir vite, sous peine de désastre.

Les Services du génie, de l'intendance et le nôtre ont coopéré étroitement pour le bien du service. Il semble, d'ailleurs, que les projets d'utilisation de la main-d'œuvre nationale, à tous degrés, en cas de guerre éventuelle, correspond à la manière de faire que nous avons employée et que celle-ci, dans l'avenir, ne pourra plus être taxée d'antiréglementaire.

Les procédés de construction. — Mais voici qu'un ordre de construire nous est transmis :

Deux hôpitaux de six cents lits : l'un, tête d'étape, de débarquement et d'évacuation maritime à la cote 0; l'autre, tête d'étape de débarquement, d'évacuation ferroviaire, à la cote 320.

Les deux hôpitaux seront éloignés de 80 kilomètres.

Entre l'hôpital ferroviaire et le camp retranché, base d'opération, 300 kilomètres développent leur voie de fer.

Entre l'hôpital ferroviaire et l'hôpital d'évacuation maritime, les 80 kilomètres peuvent être parcourus en empruntant une voie de montagne, partant de la cote 320, montant à 1170, et redescendant à 0.

Le pays, un désert. De l'eau, bonne à la cote 320, sulfatée magnésienne à la cote 0.

Les moyens : la dotation habituelle en matériel et en personnel d'un hôpital primaire.

A la demande que nous ferons de sections d'hospitalisation et d'hommes en surnombre, on nous répondra : « Vous savez bien que nous ne pouvons rien vous donner ».

Lecteurs, si vous êtes prêts à faire ce que je viens de vous apprendre, vous partirez sans crainte. Il vous sera possible de construire et d'aménager vos deux hôpitaux, en quatre mois, si vous obtenez quatre hangars Bessonneau. Tout le reste sera construit avec des moyens de fortune. Bâtis en bois coupé dans la montagne (le Parnasse par exemple). Remplissage en briques crues, faites avec la terre des fossés au moment où vous assurerez le drainage du camp. Assemblages chevillés en bois. Vous n'aurez pas de clous. Couverture avec des bidons d'essence déployés, martelés, recourbés, sur leurs bords et accrochés les uns

aux autres. Récupération de 25 grammes de soudure d'étain par bidon et remise de cette soudure à l'intendance, qui vous défalquera du prix de vente des bidons, payé par votre gestionnaire, le prix de la vente de la soudure opérée par l'intendance elle-même.

Ces détails peuvent vous paraître fastidieux. N'en croyez rien. Ils ont servi, au Maroc, à nos camarades, dans les régions dénuées de tout. Ils ont servi à mon cher ami Baur, professeur agrégé du professeur Dopter au Val-de-Grâce, et mort douloureusement depuis la guerre, à construire, dans les marais de Salonique, des hôpitaux magnifiques. Ils vous serviront à vous aussi, un jour peut-être, dans des conditions semblables, comme ils nous ont servi.

Les hôpitaux dans les T. O. E. doivent être aménagés contre la faune ailée du pays. — Les accès et les fenêtres des formations sanitaires demi-permanentes ou permanentes, construites dans les T. O. E. avec des moyens de fortune, devront être étudiés de telle sorte que, même ouverts, ils ne puissent permettre l'entrée à profusion de la faune ailée du pays : mouches, moustiques, phlébotomes, etc...

Les accès seront à tambour, dont les portes s'ouvriront en chicane, soit la première de droite à gauche et la seconde de gauche à droite, ou inversement. Il ne faut pas que les portes, s'ouvrant dans le même sens, puissent permettre, à chaque mouvement d'ouverture, l'entrée en masse des parasites dans les salles. Les fenêtres seront munies d'un double cadre, l'un fixe, l'autre mobile. Le cadre extérieur, fixe, sera garni, comme les portes d'ailleurs, d'un tamis métallique. Les côtés de chaque petit carré du tamis devront avoir un demi-millimètre de longueur.

Le médecin-directeur du Service sanitaire aura soin de faire acheter des quantités importantes de ces tamis, avant le départ de France, par son gestionnaire, et de lui donner l'ordre de passer des commandes, d'avance, avec livraisons fractionnées à dates prévues. La finesse des tamis est importante à observer. Elle est plus petite que celle requise pour se protéger des moustiques, mais elle est indispensable pour protéger les salles contre les phlébotomes, dont certains sont si petits qu'ils peuvent traverser les mailles des moustiquaires habituelles.

Contre les mouches, cette plaie, il faut non seulement les empêcher de pénétrer dans les formations, mais il faut encore en poursuivre l'extermination et en limiter la pullulation. Un peu de lait condensé sucré et un même volume de

solution de formol du commerce, dans une assiette largement ouverte, est un bon moyen d'extermination et aussi tous les moyens mécaniques connus, sur lesquels je n'ai pas à insister.

Pour empêcher la pullulation de l'insecte, il faut avoir des camps parfaitement propres. Mais il est un moyen original et tout à fait inconnu, que je vais indiquer. Les mouches choisissent pour pondre, les lieux bien ensoleillés. Elles pondent volontiers au voisinage des parois blanches. Sachant cela, on fera fabriquer, pour les parasites, des pondoirs. Ceux-ci seront faits avec des caisses en bois blanc, dans lesquelles on mettra de la sciure de bois humectée d'eau de vaisselle. Ces caisses seront placées près des portes, au-dessous des fenêtres, sur les facades les plus largement ensoleillées. Toutes les mouches du camp viendront pondre dans ces caisses. Les œufs écloront, et, en vingt-quatre heures, on verra des larves innombrables grouiller dans la sciure. La corvée d'assainissement de jour plongera toutes les caisses dans un bac d'eau bouillante et remplacera les caisses mises à bouillir par un lot de caisses propres.

Ainsi, tous les jours, seront supprimées des myriades de larves de mouches.

Si les lits des hommes sont garnis de moustiquaires et si des ordres précis sont donnés sur l'emploi de ces engins ; si la quininisation préventive est bien appliquée, les troupes seront mises à l'abri de l'endémie palustre et des épidémies passagères, de la dengue, en particulier.

L'eau : l'eau de boisson, les douches, les bains-douches, la javellisation. — Les navires producteurs d'eau distillée, les bacs de la Marine, l'eau des services d'approvisionnement. — Évacuation des eaux usées.

La question de l'eau est une des plus difficiles à régler, en qualité et en quantité.

Au moment du débarquement, un corps expéditionnaire n'a, le plus souvent, à sa disposition que des eaux de surface, et celles-ci suffisent à peine à la boisson et à la cuisson des aliments.

Pour parer à cette insuffisance, il faut immédiatement régler la *javellisation* et charger de cette tâche les pharmaciens du corps expéditionnaire.

Il faut leur demander d'établir des propositions et, après un examen d'ensemble des mesures proposées, unifier la méthode et satisfaire aux demandes faites pour la réaliser.

Il faut savoir que la javellisation, pour qu'elle ne donne pas de mécomptes,

doit être pratiquée dans des récipients dont la paroi ne puisse pas être attaquée par le chlore.

Cela, nous le savions depuis l'emploi que nous avions fait des tonneaux du *Touring-Club*, à la X[e] armée.

Le chlore attaque les parois métalliques et ne reste en liberté dans l'eau qu'un temps trop court pour que, même favorisé par un brassage actif, l'eau soit désinfectée. Les doses massives même sont insuffisantes. Pour éviter cet inconvénient, il suffit d'employer un procédé très simple, qui consiste à appliquer, à la brosse, un lait de ciment sur la paroi intérieure des bacs destinés à la javellisation.

Ces bacs, c'est encore à la marine que nous les devrons, soit qu'ils servent de ballast à bord, soit qu'ils soient embarqués pour assurer la provision d'eau de l'équipage.

Les bacs sont passagèrement rendus disponibles au mouillage. Leur capacité varie de 1 à 2 mètres cubes. Un trou d'homme, ménagé à la partie supérieure, permet l'accès à l'intérieur de ces grands récipients et l'application, sur leurs parois, du lait de ciment dont nous venons de parler. Ce lait de ciment doit être réappliqué tous les dix jours environ.

Cette organisation convient aux eaux de surface, si elles sont potables. Mais elle est inopérante si les eaux sont sulfatées magnésiennes. La précipitation des sels de magnésie deviendra nécessaire. Ce n'est pas ici le lieu de traiter cette question purement technique.

Mais qu'il s'agisse des eaux en surface ou des eaux sulfatées magnésiennes, qui parfois sont abondantes, on conçoit que ce ne seront que ressources passagères.

Il faudra repérer les sources potables émergeant des hauteurs les plus proches, et les amener. On aura, encore une fois, recours à la marine et aux drains qu'elle pourra ou fournir ou amener, pour permettre l'adduction d'eau en quantité suffisante. Cette quantité devra être calculée en fonction de l'effectif et de ses besoins en eau potable, en bains-douches, en eau de cuisine et aussi en fonction du système d'épuration de matières.

Les navires à distillation d'eau de mer.

Mais tout cela demandera du temps. Pendant la période de battement, nous pourrons réserver les eaux de surface à la cuisson des légumes et aux bains-douches et fournir aux hommes de l'eau de boisson, que les navires à distillation d'eau de mer fourniront.

Nous avons eu, en Orient, pendant la guerre, trois navires distillateurs, qui ont rendu d'immenses services.

Les eaux usées. — Les tinettes filtrantes. — Les fosses septiques.

Dans l'organisation générale des services sanitaires des T. O. E., il est plus important encore que chez nous de prévoir la stérilisation des matières fécales.

Les conditions climatiques rendent le péril fécal plus redoutable dans les corps expéditionnaires que sur notre front, et la pullulation des parasites multiplie ce péril à l'infini. Il faudra prévoir l'organisation de fosses septiques, toutes les fois que le stationnement prolongé et les conditions des terrains occupés le permettront. Mais, à défaut de fosses septiques, nous emploierons les tinettes Goux filtrantes à double paroi. Ces tinettes, entre leurs doubles parois, contiennent un mélange de paille hachée et de sciure de bois ou, à défaut, des poussières, des scories, etc.

Ce système supprime les dangers de la tinette mobile habituelle.

La combustion des ordures.

Aucune ordure, aucune pièce de pansements, aucune souillure d'aucune sorte ne devront exister dans les camps. Les déchets seront incinérés au moyen d'appareils de fortune composés de fours et de lessiveuses. Une corvée permanente assurera le service et les fours ne devront jamais cesser de brûler. On récupérera largement les calories dégagées en utilisant pour les services courants l'eau des lessiveuses.

Il faut savoir que la combustion des ordures d'un camp dégage une odeur infecte et que les fours seront obligatoirement construits en dehors du camp, *sous le vent* et *non au vent*.

La désinfection et l'épouillage.

Ces deux problèmes sont difficiles à résoudre.

Pour satisfaire aux exigences du premier, on aura pris soin d'emmener de France ou de demander, dans le plus bref délai, l'envoi d'étuves Geneste et Herscher roulantes, à vapeur sous pression. Mais ces étuves ne pourront être utilisées que dans les centres hospitaliers fixes.

Pour les troupes du front, elles seront inutilisables.

Les étuves improvisées a vapeur fluente. — Pour les remplacer, on se servira des étuves à vapeur fluente improvisées. Ces étuves seront fabriquées avec une barrique dont un des fonds sera enlevé et dont l'autre, laissé en place, sera percé d'une douzaine de trous faits au vilebrequin; à 5 centimètres du fond, à l'intérieur de la barrique, aura été disposé un filet de grosses cordelettes tendues sur un cadre résistant. La barrique sera utilisée debout. On la fermera avec les planches du fond enlevé précédemment et rassemblées au moyen de barres transversales.

La barrique sera placée sur une marmite remplie d'eau, et le tout, mis sur un four improvisé, sera prêt à fonctionner.

Une couverture sur l'étuve, le couvercle en bois sur la couverture et un poids sur le tout compléteront le dispositif. Trois heures après le dégagement de la vapeur, l'opération est terminée.

Alors, tous les insectes adultes sont tués. Les lentes auront résisté, mais celles-ci écloront vingt-quatre heures plus tard. En renouvelant la désinfection à ce moment, les insectes nés depuis quelques heures n'auront pas eu le temps de pondre de nouveau, et les vêtements seront débarrassés de leur vermine.

C'est ce procédé qui nous a permis en Epire d'arrêter le typhus redoutable des territoires dont nous avions la charge.

Il faudra demander au commandement de faire doter le train de combat des bataillons de deux animaux de bât en plus de l'effectif normal. Chaque animal portera deux étuves improvisées pour assurer l'épouillage régulier des vêtements de l'effectif.

Plus tard, quand on en aura le temps et le moyen, on pourra faire remplacer les barriques par des étuves en tôle galvanisée à double paroi. Les mar-

mites, auront un diamètre un peu inférieur à celui des étuves, pour pouvoir être logées à l'intérieur de celles-ci pendant la marche. Ainsi, l'épouillage pratique et constant, ce qui importe avant tout, sera assuré.

Cet épouillage des vêtements devra être fait en même temps que celui des hommes, au moyen de bains-douches, dont on aura prévu l'installation la plus large possible.

La chambre à sulfuration.

Enfin, un dernier moyen de désinfection restera applicable seulement dans les stations fixes. Ce seront les chambres de sulfuration. Ces chambres devront être incombustibles. Le mieux, pour les élever, sera d'employer les briques crues. Dans les parois, on ménagera des loges, fermées par des guichets à glissière. Les murs auront une épaisseur suffisante pour que les loges dont il vient d'être parlé puissent admettre, entre les guichets, un pot de grès allant au feu. Dans ce pot, on mettra du soufre, qui arrosé de quelques gouttes d'essence, prendra feu facilement.

L'allumage une fois fait, le guichet intérieur sera ouvert et le guichet extérieur fermé sera calfaté avec de la terre mouillée. Les vapeurs d'anhydride sulfureux se dégageront à flots à l'intérieur de l'étuve. Dans celle-ci, des cordes tendues supporteront les vêtements à désinfecter.

Au bout de douze heures, l'étuve sera ouverte. Elle demeurera largement aérée pendant la nuit. L'opération sera finie.

Douches.

Enfin, toutes les mesures seront prises pour que les hommes des effectifs puissent être douchés aussi souvent que les opérations militaires leur en laisseront le loisir. Des demandes très larges d'appareils à douches portatifs seront faites. Si ceux-ci ne sont pas livrés il sera possible d'utiliser les bains turcs. Si, enfin, ces locaux manquent, — on organisera des salles d'étuvage improvisées dans n'importe quel abris clos.

Au dehors, un foyer improvisé, une marmite remplie d'eau sur le foyer, un tube de dégagement de vapeur traversant le mur, la vapeur se dégageant à l'intérieur, où les hommes se savonneront, se frotteront, s'enduiront de pétrole,

pendant que leurs vêtements seront étuvés dans les étuves à désinfection improvisées, dont j'ai donné une description sommaire.

Ces procédés de fortune pourront servir, non seulement à l'épouillage des unités, mais aussi en cas d'attaques par gaz.

La lutte antipaludique.

Mais, plus que toute autre lutte sanitaire, la lutte antipaludique retiendra l'attention.

Le passé nous a appris quel danger le paludisme représentait pour nos troupes à l'extérieur.

Cette lutte comprend : des mesures générales et des mesures individuelles.

Les mesures générales. — L'assèchement du sol. La suppression de tous les gites d'anophèles. Le drainage du sol. Le faucardage des eours d'eau et l'organisation des hôpitaux dont j'ai déjà parlé.

Les mesures individuelles, de protection et de traitement. — Les mesures individuelles seront la quininisation préventive, à la dose quotidienne de 0 c.c. 25 de chlorhydrate de quinine pendant les périodes de repos, et de 0 c. c. 50 pendant les périodes de marche.

Cette quininisation sera pratiquée depuis le début d'août jusqu'à la fin d'octobre.

Les moyens de traitement seront : l'hospitalisation, la quininisation intensive, par voie buccale; les injections *intra-musculaires* de quinine, dont on devra connaître exactement la technique, pour en éviter les dangers; enfin, les injections *intraveineuses* de sels de quinine dilués dont, sur les instanees d'Abrami, un usage aussi large qu'opportun a été fait, jadis, à l'armée d'Orient.

Dans la lutte contre le paludisme, lutte dans laquelle on devra triompher, sous peine de voir disparaître l'armée, il faudra avoir une organisation parfaite et des moyens énormes, en personnel du Service de Santé, en officiers et troupes du génie, en quinine. Tout cela, on l'obtiendra du Service antipaludique spécial, créé en dehors des services réguliers de l'armée.

Conclusions.

En effet, une mission antipaludique pourra fournir ces résultats. C'est ainsi que, en 1917 et en 1918, la mission antipaludique de l'armée d'Orient a largement contribué au salut des effectifs.

Telles sont, les grandes lignes qu'il faut savoir et suivre, dans l'organisation du Service de Santé d'un corps expéditionnaire.

Nous les résumerons en disant que les officiers du service de santé, aux T. O. E. doivent avoir un excellent moral, une santé de fer, des qualités de commandement et d'obéissance. Ils doivent être militaires. Ils doivent savoir lire une carte, utiliser le terrain, se tenir en étroite liaison subordonnée avec le commandement, dont ils seront les conseillers techniques.

Les officiers du Service de Santé entretiendront avec la marine des relations suivies. Ils n'oublieront pas que les marins leur prêteront toujours un concours généreux, sous les formes de la plus fine courtoisie. Celle-ci ne se démentira pas, même dans les conditions les plus difficiles. Grâce à ce concours, ils réaliseront avec des moyens précaires, et feront quelque chose avec rien. Ce quelque chose sera fait pour répondre aux exigences de la marche en avant, de la prise de contact et du combat.

Puis, sur le terrain conquis, ou sur la base d'opération, les hospitalisations les plus larges seront organisées en tenant compte de la situation sanitaire du pays et des dangers de contamination multiples que présentera ce pays.

Ainsi faisant, le Service de Santé conservera les effectifs, en sachant combien difficile est cette conservation et à quelles embûches il faudra s'attendre.
